

## **Pulpotomia Parcial de Cvek na Abordagem Conservadora do Tecido Pulpar Exposto em Dentes Permanentes**

Cvek-type Pulpotomy in the Conservative Approach of Exposed Pulp Tissue in Permanent Teeth  
*por Mayana Peres Furtado<sup>1</sup> e Eduardo Luiz Barbin<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Acadêmica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil.

<sup>2</sup>Professor Associado da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil.

FURTADO, Mayana Peres; Barbin, Eduardo Luiz. **Pulpotomia Parcial de Cvek na Abordagem Conservadora do Tecido Pulpar Exposto em Dentes Permanentes**. Plataforma de Ensino Continuo de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, 2021. Disponível em: <[www.ufpel.edu.br/pecos](http://www.ufpel.edu.br/pecos)>. Acesso em: 25 jun. 2021.

A edição 2020 das diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária (IADT) para a abordagem de lesões dentárias traumáticas (fraturas e luxações de dentes permanentes) indica a Pulpotomia Parcial com hidróxido de cálcio (de Cvek) ou com material biocerâmico sem potencial de pigmentação (de Witherspoon) ou a proteção pulpar direta (capeamento pulpar) para o tratamento conservador da polpa dental. O objetivo deste trabalho foi evidenciar a atualidade, importância e benefícios da Pulpotomia Parcial com ênfase na técnica proposta por Cvek, com hidróxido de cálcio, e na modificada por Witherspoon, com MTA, descrevendo os protocolos clínicos bem como seus pressupostos. O método utilizado nesta pesquisa foi o de uma revisão da literatura científica específica das áreas Endodontia e Traumatologia Dentária, bem como análise das citações diretas e indiretas realizadas pelos autores a partir das diretrizes da IADT para injúrias dentais traumáticas. Observou-se que a IADT sugere, para o tratamento da fratura coronária de esmalte, dentina e polpa a Pulpotomia Parcial de Cvek ou de Witherspoon ou, ainda, a proteção pulpar direta (capeamento) no caso de dentes com rizogênese incompleta como também de dentes com raiz formada. Já no caso das fraturas corono-radiculares, o tratamento indicado pela IADT para dentes jovens é a Pulpotomia Parcial com hidróxido de cálcio ou com material biocerâmico sem potencial de pigmentação. O protocolo de Cvek consiste de um tratamento mediato e o modificado por Witherspoon, imediato ou célere. As indicações das Pulpotomias Parciais estendem-se a outras causas de exposição pulpar além das traumáticas e são de sobremaneira importantes nas terapias conservadoras de dentes com rizogênese incompleta. Há indícios robustos na literatura revisada de que a Pulpotomia Parcial apresenta alta frequência de sucesso, principalmente em função da qualidade do selamento cavitário. O conteúdo desta obra vem a complementar o disponibilizado pela IADT para o tratamento das fraturas coronárias e/ou de coroa e raiz complicadas, contido em suas diretrizes para tratamento das injúrias dentais traumáticas.

**Palavras-chave:** Pulpotomia parcial. Pulpotomia de Cvek. Polpa dental. Hidróxido de cálcio. MTA.

Esta obra originou-se do Trabalho Acadêmico desenvolvido na Faculdade de Odontologia (FO) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) por Mayana Peres Furtado (FURTADO, 2021). Publicado em 25 de junho de 2021.

**Coordenação, Capa, Formatação, Edição e Divulgação:** Mayana Peres Furtado e Eduardo Luiz Barbin.

**Revisão:** Júlio César Emboava Spanó, Nádia de Souza Ferreira e Cristina Braga Xavier.

PECOS - Plataforma de Ensino Continuo de Odontologia e Saúde <[www.ufpel.edu.br/pecos](http://www.ufpel.edu.br/pecos)>.

PEE - Projeto de Ensino Endodontia. <<https://ava.ufpel.edu.br/pre/course/view.php?id=1234>>.

Pelotas, RS., 2021.

### **Como Citar este Conteúdo**

FURTADO, M. P.; BARBIN, E. L. Pulpotomia Parcial de Cvek na abordagem conservadora do tecido pulpar exposto em dentes permanentes. Plataforma de Ensino Continuo de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, RS, 2021. Disponível em: <[www.ufpel.edu.br/pecos](http://www.ufpel.edu.br/pecos)>. Acesso em: 25 jun. 2021.

FURTADO, Mayana Peres; BARBIN, Eduardo Luiz. **Cvek-type Pulpotomy in the Conservative Approach of Exposed Pulp Tissue in Permanent Teeth**. Plataforma de Ensino Continuado de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, 2021. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 25 jun. 2021.

The 2020 edition of the International Association of Dental Traumatology (IADT) guidelines for the management of traumatic dental injuries (fractures and luxations of permanent teeth) indicates Partial Pulpotomy with calcium hydroxide (from Cvek) or with non-staining bioceramic material (of Witherspoon) or direct pulp protection (pulp capping) for the conservative treatment of dental pulp. The objective of this study was to highlight the relevance, importance and benefits of Partial Pulpotomy with emphasis on the technique proposed by Cvek, with calcium hydroxide, and on the one modified by Witherspoon, with MTA, describing the clinical protocols as well as their assumptions. The method used in this research was a review of the specific scientific literature in the areas of Endodontics and Dental Traumatology, as well as an analysis of direct and indirect citations made by the authors from the IADT guidelines for traumatic dental injuries. It was observed that the IADT suggests, for the treatment of crown fractures of enamel, dentin and pulp, the Partial Pulpotomy of Cvek or Witherspoon, or even direct pulp capping in the case of teeth with incomplete root formation as well as teeth with formed root. In the case of crown-root fractures, the treatment indicated by the IADT for young teeth is the Partial Pulpotomy with calcium hydroxide or with non-staining bioceramic material. Cvek's protocol consists of a mediate treatment and the one modified by Witherspoon, immediate or very fast. The indications for Partial Pulpotomy extend to other causes of pulp exposure in addition to the traumatic ones and are extremely important in conservative therapies for teeth with incomplete rhizogenesis. There is strong evidence in the reviewed literature that Partial Pulpotomy has a high success rate, mainly due to the quality of the cavity sealing. The content of this work complements that provided by the IADT for the treatment of complicated coronary and/or crown and root fractures, contained in its guidelines for the treatment of traumatic dental injuries.

**Keywords:** Partial pulpotomy. Cvek Type Pulpotomy. Dental pulp. Calcium hydroxide. MTA.

---

## 1 Introdução

Um quarto das crianças em idade escolar sofre traumatismo dentário e 33% dos adultos tem histórico de trauma na dentição permanente, com a maioria das lesões ocorrendo antes dos 19 anos. No caso dos dentes permanentes, as fraturas da coroa são as mais frequentes. O diagnóstico, o planejamento e o acompanhamento adequados são importantes para garantir resultados (desfechos) favoráveis (LEVIN et al., 2020).

Cabe ressaltar que segundo Lopes e Siqueira (2013, p. 815), o incisivo central superior (ICS) é o dente mais envolvido nos traumatismos dentoalveolares (80% dos casos), seguidos dos incisivos laterais superiores (ILS) e, na sequência, pelos incisivos inferiores (ICI e ILI), sendo que a faixa etária mais comum de ocorrência dos traumas é de oito a doze anos, época em que boa parte das raízes ainda está em formação, principalmente nos casos do sexo masculino. Os autores, considerando Nolla (1960), relatam que as raízes dos ICSs estão completamente formadas aos 11 anos de idade (meninos) e 10 anos (meninas); para o ILS, 12 (meninos) e 11 (meninas); ICI, 10

(meninos) e 8 anos e meio (meninas) e III, 10 anos e meio (meninos) e 9 anos e oito meses (meninas).

Considerando os dentes imaturos permanentes, não se devem poupar esforços para manter a viabilidade pulpar para promover condições para a continuidade do desenvolvimento radicular (apicigênese), uma vez que eles apresentam uma capacidade de cura considerável frente às injúrias traumáticas (LEVIN et al., 2020; BOURGUIGNON et al., 2020).

Em pacientes com dentes imaturos (com ápice aberto), é muito importante preservar [a viabilidade de] a polpa dental com vistas a permitir o desenvolvimento radicular (DIANGELIS et al., 2012; 2016, p. 361; LEVIN et al., 2020; BOURGUIGNON et al., 2020, Tabela 4, p. 484).

Bourguignon et al. (2020, Tabela 4, p. 484), considerando as diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária (IADT) para a abordagem de injúrias dentais traumáticas (fraturas e luxações de dentes permanentes), indicam a Pulpotomia Parcial de Cvek (“*Cvek-type [Partial] Pulpotomy*” ou “*Cvek-type Pulpotomy*”) com pasta de hidróxido de cálcio ou com cimento de silicato de cálcio sem potencial de pigmentação, ex.: White MTA ou Biodentine (DUARTE et al., 2018) em contato com a polpa, ou a proteção pulpar direta (capeamento pulpar) para o tratamento dos casos de fraturas coronárias de esmalte e dentina complicadas (com exposição pulpar) em dentes com rizogênese incompleta. É importante destacar que o MTA é um dos produtos baseados em silicato dicálcico e silicato tricálcico cuja indicação vem se expandindo para procedimentos ou terapias de polpas vitais, como o capeamento pulpar e o curativo em pulpotomias e sua relação pó/líquido varia entre 4:1 a 2:1, sendo utilizado com mais frequência na relação de 3:1 na consistência de massa de vidraceiro de forma a permitir sua modelagem em forma de rolo (rolete) com a espátula e a placa de vidro ou entre os dedos enluvados, cortado de acordo com sua aplicação e inserido na cavidade com espátula, porta-amálgama ou similar modificado ou, ainda, instrumentos específicos (Figuras 1 e 2) [com extremo cuidado e delicadeza] e/ou, ainda, condensador, sendo que uma gaze umedecida pode ser colocada sobre o material manipulado para prevenir a desidratação e, em caso de ressecamento, o material pode ser reconstituído com água na primeira hora (ANUSAVICE et al., 2013, p. 332 a 333).

*“Messing Gun” ou “Messing Root Canal Gun” [Figuras 1 e 2] é um aplicador de amálgama modificado desenvolvido por J. J. Messing (Endodontista Inglês), usado para colocar materiais como o MTA e o Sulfato de Cálcio na porção final do canal radicular ou em perfurações radiculares em procedimentos de obturação retrógrada, apicificação com MTA ou tratamentos de perfurações radiculares [e também pode ser empregado na aplicação do MTA na PPCk com extrema delicadeza e suavidade]. Fonte: <<https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100152576>>.*

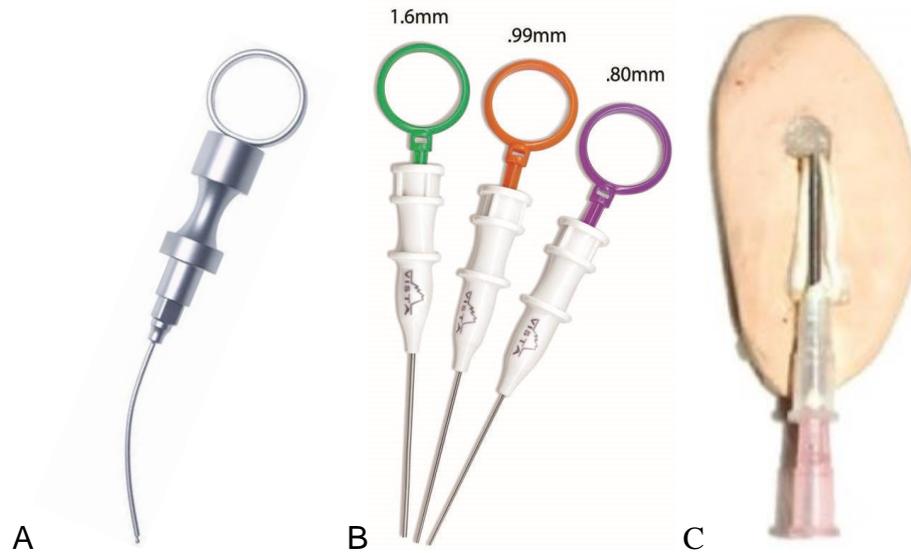


Figura 1 - Aplicador de MTA dobrável Dovgan de 1,6mm ou aplicador de amálgama modificado, também chamado de “messing gun” (“1.6mm Tip Dovgan Bendable MTA Carrier”). Em A, instrumento metálico reutilizável. Em B, versão descartável com cânula dobrável (Endo Direct). Em C, sistema de aplicação com agulhas calibrosas proposto por Khakavkar e Hegde (2010). Fontes: A) <<https://www.salvin.com/>>, B) Endo Direct, C) Khakavkar e Hegde (2010).



Figura 2 - “MAP System (Micro Apical Placement System, Dentsply Maillefer)”.  
Fonte: <https://www.ultimatedental.com/>.

Em dentes completamente formados de pacientes jovens, o tratamento conservador da polpa (ex.: Pulpotomia Parcial de Cvek) é o de primeira escolha. Se o fragmento dental estiver disponível, a colagem pode ser realizada depois da reidratação ou, na sua indisponibilidade, a dentina deve ser recoberta com ionômero de vidro ou

com adesivo e resina composta. Olsburgh et al. (2002) encorajam a colagem do fragmento. Caso haja a necessidade de pino intrarradicular para reter a reabilitação coronária, o tratamento endodôntico é indicado. A restauração coronária definitiva deve ser realizada o quanto antes (BOURGUIGNON et al., 2020, Tabela 4, p. 484).

De acordo com Bourguignon et al. (2020, Tabela 4, p. 486), nos casos de fraturas corono-radiculares (de coroa e de raiz) complicadas, até que se finalize o plano de tratamento, deve-se tentar a estabilização temporária do fragmento dental (com ou sem mobilidade) nos dentes adjacentes. No caso de dentes com rizogênese incompleta, é vantajoso preservar a polpa por meio da Pulpotomia Parcial de Cvek com pasta de hidróxido de cálcio ou com cimento de silicato de cálcio sem potencial de pigmentação, ex.: White MTA (ex.: ProRoot MTA White, Dentsply Sirona, USA) ou Biodentine, Septodont, França (DUARTE et al., 2018), em contato com a polpa. Embora o isolamento absoluto seja desafiador, ele deve ser tentado. Em dentes maduros (com rizogênese completa), o plano de tratamento depende, em parte, da idade do paciente e da estimativa de sua cooperação, sendo que a remoção da polpa [pulpectomia] é usualmente indicada juntamente com a proteção da dentina [selamento coronário] com ionômero de vidro ou resina composta com sistema adesivo. As opções terapêuticas futuras incluem a conclusão do tratamento endodôntico e a restauração coronária, a extrusão ortodôntica do segmento apical, a extrusão cirúrgica, o sepultamento radicular, o reimplante intencional com ou sem rotação da raiz, a extração ou o autotransplante.

Cvek, em 1978, citava que as exposições pulpares de dentes imaturos com fratura coronária eram tratadas usualmente com Capeamento Pulpar [direto] ou pulpotomia dependendo do grau (tamanho) da exposição pulpar, do intervalo entre o acidente e o exame, e do estágio do desenvolvimento radicular, o que também é repercutido por Fuks et al. (1982), sendo o hidróxido de cálcio o medicamento de escolha. Na edição mais recente do guia da IADT (BOURGUIGNON et al., 2020), em se tratando de dentes imaturos, indica-se a promoção de condições para a complementação da rizogênese por meio de tratamento conservador (Pulpotomia Parcial de Cvek ou capeamento pulpar). Também para dentes maduros, o referido tratamento e conduta são indicados (ex.: Pulpotomia Parcial de Cvek). Os autores ampliam a gama de materiais indicados para serem aplicados na superfície do tecido pulpar incluindo, além da pasta de hidróxido de cálcio, os cimentos de silicato de cálcio sem potencial de pigmentação, ex.: White MTA (ex.: ProRoot MTA White, Dentsply Sirona, USA) ou Biodentine, Septodont, França (DUARTE et al., 2018). Caso haja a necessidade de pino intrarradicular para reter a reabilitação coronária, o tratamento endodôntico radical é indicado (BOURGUIGNON et al., 2020, Tabela 4, p. 484).

Poder-se-ia considerar que a Pulpotomia Convencional ou, por sinonímia, Pulpotomia Completa, Pulpotomia Total (LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 824; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 1363, 1370) ou Pulpotomia Cervical (BIMSTEIN; ROTSTEIN,

2016), é tecnicamente complexa exigindo maior tempo operatório uma vez que realiza a amputação da totalidade da polpa coronária, exigindo forma de contorno completa (remoção total do teto da cavidade de acesso endodôntico) e deixando o remanescente pulpar ao nível cervical ou da embocadura do canal radicular, local no qual será aplicado o material bioativo.

O capeamento pulpar (proteção pulpar direta) é indicado para exposições pulpares pequenas ocorridas há pouco tempo e, acrescenta Fuks et al. (1982), sem danos ao sistema de suporte.

A Pulpotomia Parcial (“Cvek-type Pulpotomy”), original ou modificada, por sua vez, é recomendada nos casos de fratura coronária de esmalte e dentina com exposição pulpar pequena e bem definida que pode ser tratada em um período de até 15 a 18 horas do acidente (CVEK, 1978). No entanto, Bimstein e Rotstein (2016) relatam que exposições com até quatro milímetros (4mm) não são críticas para a cura de uma polpa saudável oferecendo, portanto, prognóstico favorável. O desfecho no caso de exposições maiores que 4mm ainda não está bem definido. A amputação da polpa afetada é parcial, com leve ampliação lateral da área de exposição e variando, em profundidade, de 1 a 3 milímetros (BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016), em cerca de 2 milímetros (CVEK, 1978) ou de 2 a 4 milímetros (WITHERSPOON, 2008). O material capeador é posicionado em uma profundidade menor que na pulpotomia cervical e parte do tecido pulpar coronário é preservado permitindo que expresse seu potencial de reparo por meio de tecido mineralizado (ponte de dentina) na câmara pulpar [que poderia reduzir a frequência de calcificações no canal radicular vistas como complicadoras da terapia endodôntica radical, quando esta for necessária].

Cabe ressaltar que Miomir Cvek obteve reconhecimento internacional pelo procedimento que ele desenvolveu, conhecido como Pulpotomia de Cvek (“Cvek-type Pulpotomy”) que, neste estudo, é designado como Pulpotomia Parcial de Cvek (CROÁCIA, 2019).

Smukler e Tagger (1976) observaram que nos casos de exposição pulpar compatível com aquelas promovidas por trauma, em um período de até duas semanas, o tecido pulpar apresenta suas camadas superficiais inflamadas contendo, principalmente, alterações proliferativas e hiperplásicas na polpa coronária e na porção cervical do canal radicular, sendo que a polpa radicular mostrou-se, geralmente, normal e sem invasão microbiana o que está em concordância com Olsburgh et al. (2002) que relatam que a polpa, nas condições citadas, apresenta alterações patológicas muito pequenas. Para Shroff, a cicatrização relaciona-se às características do tecido proliferativo na exposição pulpar antes do tratamento, que é uma reação superficial, claramente defensiva e reparadora (apud CVEK, 1978, p. 236). A partir dessa observação, Cvek (1978) encontrou justificativa para a Pulpotomia Parcial por meio da

remoção das camadas superficiais da polpa dental com técnica gentil que inflige injúria mínima ao remanescente pulpar. Ressalta-se que Olsburgh et al. (2002) entendem que a inflamação pulpar [pós trauma] é uma condição transitória enquanto o suprimento sanguíneo vascular permanecer intacto e não houver invasão bacteriana o que depende do selamento dentinário que, se vier a falhar, lesões pulpares irreversíveis poderiam ocorrer.

A Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) é indicada para o tratamento da exposição pulpar nos casos de fratura coronária complicada (de esmalte, dentina e polpa), em que a proteção pulpar direta (capeamento) não é conveniente (BOURGUIGNON et al., 2020). Outros procedimentos podem suscitar a referida pulpotomia, como ocorre, por exemplo, no tratamento da exposição pulpar em função de ajuste oclusal de dentes com “Talon Cusp” (“Dens Evaginated”) de forma a garantir espaço para o material restaurador e um tratamento mais previsível. Segundo Ferraz et al. (2001), as terapias conservadoras da polpa dental, tais como a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) e o capeamento pulpar [direto], foram postuladas como das formas mais confiáveis de tratamento de dente vital quando a exposição da polpa é encontrada após a remoção estéril de tubérculos projetados nas superfícies palatina e/ou vestibular (cúspide extra ou “Talon Cusp” ou “Dens Evaginated”).

Ferraz et al. (2001, p. 133) repercutem ainda, que exames radiográficos mostram a presença de esmalte, de dentina e de corno pulpar em cúspide talão (“talon cusp”) palatal. Na dentição anterior, “Dens Evaginated” é mais comumente encontrado na maxila e na superfície palatina do dente (FERRAZ et al., 2001, p. 132). [Nesse caso, o prognóstico seria tão favorável quanto o dos tratamentos da exposição pulpar traumática, pois a infecção pulpar pode ser apropriadamente prevenida ou controlada].

## 1.1 Objetivos

O objetivo do presente trabalho foi produzir um artigo didático com citações da literatura técnica e científica da área da Endodontia e da Traumatologia que apresentará, em detalhes, os aspectos do planejamento, diagnóstico dependente, e da execução da Pulpotomia Parcial (CVEK, 1978) sugerida pela IADT para o tratamento das fraturas coronárias e/ou de coroa e raiz complicadas com base nas referências bibliográficas dessas áreas do conhecimento constantes das diretrizes da IADT, incluindo sua edição mais recente publicada no ano de 2020, bem como da literatura complementar relacionada à abordagem desses casos.

## 1.2 Antecedentes e Justificativas

A Associação Internacional de Traumatologia Dental (“International Association of Dental Traumatology” - IADT) disponibiliza guias para tratamentos das injúrias dentais traumáticas, incluindo os publicados no ano de 2020, nos quais a terapêutica para as fraturas complicadas (com exposição pulpar) em que a proteção direta está contraindicada é a Pulpotomia Parcial de Cvek (CVEK, 1978) que se caracteriza por ser conservadora e pela simplicidade da técnica (DIANGELIS et al., 2012, p. 359; DIANGELIS et al., 2016, BOURGUIGNON et al., 2020).

No entanto, embora a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) ou a modificada por Witherspoon (2008) continue sendo sugerida como terapêutica conservadora para injúrias dentais traumáticas com exposição pulpar, nos guias da IADT, incluindo o publicado no ano de 2020, o protocolo clínico desse tratamento ou descrições da referida técnica em língua portuguesa não se encontra disponível e/ou de fácil acesso para a área profissional da Odontologia.

Desta feita, a produção, bem como a livre divulgação de artigos que ofereçam alternativas terapêuticas, de acordo com o estágio atual da ciência, para os cuidados com as exposições pulpares advindas de traumas e de outras causas, são fundamentais para a execução do tratamento resolutivo, previsível e baseado em evidências. Tais aspectos são de extrema importância para uma conduta profissional prudente, atenciosa e repleta de perícia e humanidade.

## 2 Materiais e Métodos

Redigiu-se, por meio de uma revisão de literatura, um artigo de referência teórica com vistas a contribuir com a prática clínica de graduandos e egressos dos cursos de Odontologia na busca da ampliação da resolutividade e da previsibilidade do tratamento conservador da polpa dental comprometida por lesões dentárias traumáticas complicadas ou por outras etiologias causadoras da exposição pulpar.

Estruturou-se um conteúdo que amplia a descrição da técnica terapêutica da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) sugerida pelas diretrizes da IADT (LEVIN et al., 2020; BOURGUIGNON et al., 2020; FOUAD et al., 2020 e DAY et al., 2020) para o tratamento conservador da polpa dental comprometida por injúrias dentais traumáticas, sendo que a bibliografia que ampara tal terapêutica foi utilizada como ponto de partida (fontes primárias) para seu entendimento e sistematização.

Os termos de busca empregados na obtenção dos artigos técnicos e científicos incluíram “Pulpotomia”, “Pulpotomy”, “Pulpotomia Parcial”, “Partial Pulpotomy”, “Pulpotomia Parcial de Cvek”, “Cvek Type Pulpotomy”, “hidróxido de cálcio”, “calcium hydroxide” e “MTA”, entre outras variações. Livros texto também foram incluídos. Consideraram-se, como critérios de inclusão, o que segue: se os artigos contemplavam

descrições e embasamento de técnicas de pulpotomia parcial e correlatas, bem como qualidade metodológica e pequena incidência de vieses. Como critérios de exclusão, a ausência de descrição de técnicas relativas à pulpotomia parcial e correlatas, ausência de embasamento em evidências técnicas e científicas, baixa qualidade metodológica e presença significativa de vieses.

As buscas bibliográficas foram realizadas por meio de “web search engine” e/ou nas principais bases de dados da área da saúde.

À semelhança do realizado por Agrafioti et al. (2017), as citações e as referências bibliográficas dos artigos previamente selecionados constituíram uma fonte de trabalhos, sendo alguns incluídos no presente estudo.

A equipe de pesquisa realizou a leitura pormenorizada dos textos técnicos e científicos (artigos e livros texto) selecionados, a qual embasou as discussões dialéticas, a análise das obras que descrevem e/ou embasam a referida técnica e a tabulação/sistematização das informações relevantes para esta obra.

Empregou-se uma estrutura de escrita (redação) objetiva e amigável para com o público alvo composto, ao mesmo tempo, por acadêmicos dos cursos de Odontologia e Cirurgias-dentistas. A necessidade de clareza e objetividade na estruturação dos artigos se justifica quando se considera que o público alvo, além de assumir responsabilidades pelo tratamento realizado nos pacientes, lida, simultaneamente, com tarefas intelectuais e operacionais. Portanto, a estruturação direta do texto propiciaria maior dinamismo na aquisição de informações, no ensino continuado e na ampliação e atualização do conhecimento.

O livre acesso às informações dar-se-á pela elaboração do documento no formato “PDF” (“Portable Document Format”), publicado na internet, na Plataforma de Ensino Continuado de Odontologia e Saúde (PECOS), um projeto de extensão universitária da FO-UFPEL, por meio de um sistema de gestão/gerenciamento de conteúdo ou “Content Management System” (CMS), na rede mundial de computadores ou “World Wide Web” (WWW) e por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), do Projeto de Ensino Endodontia (PEE) e do e-Aula, ambos sistemas de gestão de aprendizagem ou “Learning Management System” (LMS) lotados em servidores da UFPEL.

### 3 Diagnóstico, Planejamento e Prognóstico

Olsburgh e colaboradores (2002, p. 111) destacam que, em caso de fratura corono-radicular, a primeira ação clínica é remover o fragmento ou os fragmentos do dente traumatizado, pois isso permite observar o nível da fratura e o quanto a polpa foi envolvida e, somente depois dessa avaliação, o plano de tratamento deve ser estabelecido. [A casuística clínica da equipe de trabalho, desta obra, já vivenciou caso no qual houve fratura de esmalte e dentina em que o fragmento, embora com

mobilidade, manteve-se em posição em função do tecido pulpar, sendo que, neste caso, presume-se importante retirar o fragmento coronário para melhor avaliar o comprometimento da polpa dental].

Ressaltam-se, ainda, os aspectos semiológicos importantes para o diagnóstico das fraturas dentais traumáticas envolvendo esmalte, dentina e polpa dental. Ao exame clínico, observam-se estrutura dental coronária perdida [ou com mobilidade], exposição pulpar, sensitivo às variações térmicas, à desidratação e à pressão na superfície dentinária exposta pela fratura ou sobre o tecido pulpar exposto, resposta positiva aos testes de sensibilidade pulpar, exceto no caso de lesão periodontal (luxação) concomitante. Cabe observar que o termo luxação pode ser utilizado para designar o grupo de lesões periodontais traumáticas (dentoalveolares), a saber: concussão, subluxação, luxação lateral, luxação extrusiva e luxação intrusiva (OLSBURGH et al., 2002, p. 107). Lopes e Siqueira (2013) referem-se às luxações como lesões no periodonto.

Durante o planejamento da abordagem clínica das fraturas coronárias, deve-se considerar a presença de lesões concomitantes, tais como fratura radicular, luxação e/ou subluxação e danos ao feixe vâsculo-nervoso que supre a polpa dental via forame apical. O trauma, principalmente associado às luxações, pode promover, frequentemente, a perda temporária de sensibilidade pulpar, depois da lesão traumática (resposta falso negativa), por até noventa dias, sendo que a falta de resposta ao teste de sensibilidade pulpar, durante esse período, não é conclusiva para o diagnóstico da necrose pulpar em dentes traumatizados. A associação da fratura dental com as lesões no sistema de suporte periodontal pode, em adição, facilitar o desenvolvimento de necrose pulpar (LAURIDSEN et al., 2012; BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016, p. 439).

Para Witherspoon (2008, p. S27), uma das formas, se não a mais importante, de identificar a condição pulpar se dá pela habilidade de controlar a hemorragia [pela técnica fisiológica modificada], com o hipoclorito de sódio [de 5,0] a 6,0%, durante o procedimento clínico. Akhlaghi e Khademi (2015) relatam que a pulpotomia parcial é indicada para dente permanente jovem no qual o sangramento pulpar é controlado em um a dois minutos. [O sangramento excessivo pode indicar inflamação do tecido pulpar e caracteriza uma complicação cuja conduta resolutiva poderia passar pelo aprofundamento da cavidade de dentina e polpa suficiente para se observar uma hemorragia suave controlável, ou seja, um tecido cuja inflamação, se houver, não seria crítica para o prognóstico]. Bimstein e Rotstein (2016, p. 438) apontam que o julgamento do clínico é crucial para a determinação da profundidade adequada da amputação pulpar, que poderia variar de um a três milímetros (1 a 3mm) em profundidade e deve ser baseado na aparência clínica da polpa, na quantidade e na cor do sangramento do remanescente pulpar. A análise da qualidade e das condições de controle do sangramento e sua utilização como fator determinante da profundidade da cavidade de dentina e polpa é corroborado por Witherspoon (2008, p. S26).

### 3.1 Do Diálogo com o Paciente e/ou Responsável

Bourguignon et al. (2020) destacam, da literatura, a importância de comunicar aos pacientes traumatizados o diagnóstico, as opções de tratamento e o prognóstico.

O paciente e/ou seu responsável tem o direito à informação no que tange ao estado mórbido (doença) que vivencia, às alternativas de tratamento, benefícios, riscos, efeitos adversos, prognóstico e evoluções possíveis, entre outros. Tais esclarecimentos devem ser realizados, previamente à execução do tratamento, em linguagem clara e acessível e são fundamentais para o consentimento informado do paciente e/ou responsável com relação à terapia da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978).

Cabe enfatizar que uma das evoluções clínicas possíveis, a qual deve ser informada ao paciente, no caso de insucesso, pode envolver quadro clínico de dor aguda como ocorre com as pulpites irreversíveis e periapicopatias agudas. Neste caso de desfecho desfavorável, o “follow-up” criterioso é uma maneira de se reduzir as chances de ocorrência dessas complicações posteriores extremas, intervindo logo que se detectem alterações patológicas.

### 3.2 Do Prognóstico dos Tratamentos Conservadores da Polpa Vital

Witherspoon (2008) relata que a proteção pulpar direta e as Pulpotomias (parcial e total) possuem um prognóstico, de longo prazo, mais favorável que o fechamento apical por apicificação (obtido com pasta de hidróxido de cálcio) em dentes imaturos, além de promover a apicigênese. Witherspoon (2008), repercutindo Cvek (1992), comenta, inclusive, que dentes com raízes completamente formadas pela apicigênese apresentam maior resistência à fratura radicular vertical.

Tem-se demonstrado que a pulpotomia parcial é mais bem-sucedida em molares permanentes jovens com polpa exposta por traumas do que por cárie e que, em dentes imaturos, este tratamento é significativamente mais bem-sucedido também entre as demais terapias conservadoras da polpa vital (AKHLAGHI; KHADEMI, 2015).

A Pulpotomia Parcial de Cvek apresenta prognóstico melhor em dentes com ápice aberto do que com ápice fechado. O resultado não parece ser afetado pelo tamanho da exposição, desde que seja inferior a quatro milímetros. Embora seja razoável tratar o dente o mais rápido possível para diminuir a possibilidade de dor e prevenir a infecção da polpa e necrose, a literatura atual sugere que até nove dias de atraso entre o momento do trauma e o tratamento pode ter um efeito mínimo no resultado da PPCK (FUKS et al., 1982; BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016, p. 441).

### 3.3 Das Indicações do Tratamento Conservador da Polpa

O tratamento conservador da polpa injuriada estaria indicado quando a polpa dental apresentar inflamação reversível (Pulpite Reversível) e aspectos macroscópicos da polpa associados à viabilidade, tais como: corpo, resistência ao corte, hemorragia suave e sangramento vermelho vivo rutilante (LEONARDO, 2008).

No caso das fraturas corono-radiculares, o tratamento [de urgência] indicado pela IADT (DIANGELIS et al., 2012; 2016) é a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) com hidróxido de cálcio para dentes com ápice aberto, bem como com ápice fechado em pacientes jovens.

Segundo a edição do ano de 2020 do Guia da IADT (BOURGUIGNON et al., 2020), no caso das fraturas corono-radiculares, o tratamento indicado para dentes imaturos é a Pulpotomia Parcial com hidróxido de cálcio, ou seja, de Cvek (1978) ou com cimentos de silicato de cálcio, isto é, modificada por Witherspoon (2008), ambas com capeadores pulpares sem potencial de pigmentação. Em dentes com formação radicular completa, a remoção da polpa geralmente é indicada (BOURGUIGNON et al., 2020).

Poder-se-ia considerar que a pulpotomia convencional ou, por sinonímia, pulpotomia cervical (BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016, p. 438) ou pulpotomia total (LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 824) ou pulpotomia coronária é tecnicamente complexa exigindo maior tempo operatório. O capeamento pulpar (proteção pulpar direta) é indicado para exposições pulpares pequenas [pontuais] ocorridas há pouco tempo, mas está relacionado a uma frequência de falha de 18,5% (FUKS et al., 1982). A Pulpotomia Parcial (Pulpotomia de Cvek), por sua vez, é recomendada nos casos de fratura coronária com exposição pulpar pequena e bem definida que pode ser tratada em um período de até 15 a 18 horas do acidente (CVEK, 1978). Em contraste, segundo Fuks et al. (1982), seria a proteção pulpar direta a que estaria indicada como tratamento das fraturas dentais complicadas quando a exposição pulpar é pequena [pontual], ocorrida há poucas horas, que não esteja relacionada a danos no sistema de suporte e em dentes com rizogênese completa, pois no caso de insucesso, a biopulpectomia teria prognóstico favorável. Olsburgh et al. (2002, p. 108) afirmam que se o diâmetro da exposição pulpar for maior que 1,5 mm, a PPD está contraindicada, restando, para essa condição a Pulpotomia Parcial de Cvek com hidróxido de cálcio.

Para Fuks et al. (1982), quando a fratura complicada ocorre em dente com rizogênese incompleta, o tratamento de escolha seria a Pulpotomia, embora o capeamento ainda seja uma opção.

Cvek (1978) obteve 96% (96,7%) de sucesso com a PPD e Fuks et al. (1982) observaram uma taxa de sucesso para as pulpotomias [cervical, coronária, total ou completa] de 92% contra 81,5% para o tratamento por meio do capeamento

pulpar (proteção pulpar direta). Bimstein e Rotstein (2016) relatam que a taxa de sucesso da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) varia de 87,5% a 100% e que não há diferença estatística entre as taxas de sucesso de dentes tratados com hidróxido de cálcio (91%) e aqueles tratados com MTA (93%) quando usados para Pulpotomia Parcial em dentes permanentes com exposição por cárie, o que é corroborado por Akhlaghi e Khademi (2015).

Fuks et al. (1982) discutem que a polpa dental exposta é mais suscetível à infecção no capeamento pulpar que na pulpotomia. Outro aspecto importante é que a perda do selamento provisório no capeamento [por ter menos retenção mecânica e/ou espessura do material selador] é mais catastrófica que nas pulpotomias [em que se tem maior retenção e espessura do material restaurador, possibilitando inclusive, maior selamento]. Em dentes com rizogênese completa, o fracasso do capeamento ainda permitiria que se realizasse a pulpectomia com prognóstico favorável.

Bimstein e Rotstein (2016) relatam que, em dentes decíduos, a maioria das pulpotomias é realizada quando ocorrem exposições pulpares por cárie e envolvem a remoção completa da polpa coronária. Por outro lado, a exposição pulpar resultante de fratura coronária complicada em dentes permanentes é principalmente tratada pela Pulpotomia Parcial de Cvek a qual inclui remoção de 1 a 3 milímetros da polpa coronal localizada adjacente à exposição da polpa.

#### 3.4 Das Contraindicações do Tratamento Conservador da Polpa

Schröder (1985, p. 546) considera que o hidróxido de cálcio não teria nenhum efeito benéfico sobre a polpa cronicamente inflamada caracterizando esta alteração patológica como uma contraindicação do tratamento conservador da polpa. [No caso de Pulpite Irreversível, o desfecho do tratamento conservador da polpa poderia ser considerado de prognóstico reservado ou mesmo imprevisível].

Durante o planejamento da abordagem clínica das fraturas coronárias, deve-se considerar a presença de lesões concomitantes, tais como fratura radicular, luxação e/ou subluxação, as quais podem causar danos ao feixe vâsculo-nervoso que supre a polpa via forame apical, facilitando o desenvolvimento de necrose pulpar (BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016, p. 439).

Bimstein e Rotstein (2016) destacam, ainda, que exceto em situações clínicas especiais, a pulpotomia cervical não é mais indicada para fraturas dentárias complicadas em dentes permanentes.

#### 4 Proteção Pulpar Indireta, Direta e Selamento Dentinário

O selamento dentinário, bem como a proteção pulpar indireta e direta são de extrema importância para a viabilidade da polpa dental em casos de fraturas de esmalte e dentina, complicadas ou não.

Ressalta-se a importância do selamento dentinário realizado com sistema adesivo [e restauração com resina composta] no caso de fratura de esmalte e dentina não complicada. Tal selamento [com resina adesiva] pode, inclusive, substituir a proteção pulpar indireta [realizada com, por exemplo, cimento de hidróxido de cálcio], uma vez que este forramento pode impedir a formação de “tags” (penetração de adesivo nos túbulos dentinários) e diminuir o selamento coronário e a adesão do material restaurador resinoso no remanescente dental (OLSBURGH et al., 2002, p. 105). Ainda considerando o selamento da dentina exposta, os autores citam a importância de primeiramente garantir o isolamento absoluto do campo operatório e, em seguida, de se lavar a dentina com solução fisiológica para, depois, realizar a aplicação de ácido fosfórico gel, a 37%, por 10 segundos que, além da função adesiva, atua como agente descontaminante, [portanto, após 10 segundos, o gel ácido é removido por lavagem]. Ao final, a remoção do excesso de umidade deve ser realizada com suaves jatos de ar mantendo a dentina levemente úmida para a aplicação do sistema adesivo de acordo com o fabricante.

Ainda, segundo Olsburgh et al. (2002, p. 105), no caso de fratura coronária não complicada, o prognóstico pulpar é muito bom (sucesso variando de 94 a 98%), desde que não haja injúria periodontal concomitante e o selamento [por resina adesiva e/ou pela restauração coronária] seja eficiente, sendo que a extensão da fratura e o tempo de exposição da dentina quanto maiores, pior o prognóstico. Ressaltando-se, ainda, que Olsburgh et al. (2002) perceberam que a polpa dental apresentava, ao exame histológico, pequenas alterações logo após o trauma dental.

#### 5 Do Plano de Tratamento das Fraturas Dentárias Complicadas

As exposições do tecido pulpar, secundárias às (ou decorrentes das) injúrias dentais traumáticas (IDTs), são passíveis de serem tratadas por terapias pulpares conservadoras que mantêm o tecido pulpar vital e permitem o desenvolvimento continuado da raiz (DIANGELIS et al., 2012; DIANGELIS et al., 2016, p. 359; BOURGUIGNON et al., 2020, Tabela 4, p. 484).

Considerando as fraturas dentárias complicadas (de esmalte e de dentina com exposição pulpar) e o estágio de desenvolvimento radicular (completo versus incompleto; ápice fechado versus aberto), para Fuks et al. (1982), a Pulpotomia (Parcial ou Completa) com hidróxido de cálcio seria a terapia indicada (de 1ª escolha) nos casos de fratura complicada em dente com rizogênese incompleta, uma vez que a contaminação da

superfície dental fraturada, bem como do tecido pulpar exposto pode ocorrer no momento ou mesmo depois do trauma dental sendo impossível identificá-la clinicamente o que reduziria o prognóstico do capeamento pulpar (proteção pulpar direta), pois a contaminação pode levar ao fracasso (inflamação seguida de morte da polpa). Além do que, no caso de rizogênese incompleta, a necrose pulpar seria inconveniente, pois se objetiva a apicigênese. Por sua vez, a limpeza (desbridamento) promovida pela técnica da pulpotomia poderia elevar a taxa de sucesso. Desta feita, os autores citados entendem que a proteção pulpar direta (capeamento ou capeamento direto) é o tratamento de 2ª ou de 3ª escolha nesses casos (FUKS et al., 1982).

Ainda segundo Fuks et al. (1982), a proteção pulpar direta estaria indicada como tratamento das fraturas dentais complicadas quando a exposição pulpar é pequena [pontual], ocorrida há poucas horas, que **não** esteja relacionada a danos no sistema de suporte e em dentes com rizogênese completa, pois no caso de insucesso, a biopulpectomia teria prognóstico favorável. Bimstein e Rotstein (2016) refletem que o tamanho da exposição pode ser um fator determinante quando da decisão entre realizar capeamento pulpar ou pulpotomia, sendo o capeamento pulpar recomendado apenas para casos com exposições pontuais em dentes permanentes fraturados que são tratados dentro de algumas horas após o acidente.

Para Fuks et al. (1982), quando a fratura complicada ocorre em dente com rizogênese incompleta, o tratamento de escolha seria a pulpotomia, embora o capeamento ainda seja uma opção. Os autores citados investigaram a pulpotomia completa com remoção da polpa coronária até a junção amelo-cementária, por meio de broca/ponta esférica em baixa rotação e aplicação tópica de Calxyl e cimento de OZE, sendo o Calxyl uma pasta de hidróxido de cálcio em água com adição de sais sanguíneos, tais como carbonato de sódio, cloreto de sódio, cloreto de cálcio, cloreto de potássio e traços de magnésio (FAVA; SAUNDERS, 1999). Tal terapia foi aplicada sempre com o objetivo de possibilitar a continuidade da rizogênese até a completa formação da raiz (apicigênese), sendo que os autores citados observaram uma taxa de sucesso para as Pulpotomias [cercial, coronária, total ou completa] de 92% contra 81,5% para o tratamento por meio do capeamento pulpar (proteção pulpar direta). Os autores discutem que a polpa dental exposta é mais suscetível à infecção no capeamento pulpar que na pulpotomia. Outro aspecto importante é que a perda do selamento provisório no capeamento [por ter menos retenção mecânica e/ou espessura do material selador] é mais catastrófica que nas pulpotomias [em que se tem maior retenção e espessura do material restaurador, possibilitando inclusive, maior selamento]. Em dentes com rizogênese completa, o fracasso do capeamento ainda permitiria que se realizasse a pulpectomia com prognóstico favorável.

A opção pela técnica do fechamento apical após preparo químico mecânico do canal radicular (apicificação) [geralmente indicada para dentes imaturos necróticos],

embora possibilite a obturação endodôntica com maior segurança, não resolve o problema das paredes dentinárias radiculares finas dos dentes com rizogênese incompleta e pode ter um prognóstico reservado a longo prazo (FUKS et al., 1982, p. 242).

Fuks et al. (1982) sugerem que a pulpotomia não seja considerada como um tratamento provisório que necessite ser complementado pela pulpectomia, mas sim como um tratamento que deve ser acompanhado ao longo do tempo e mantido enquanto não houver evidências clínicas e radiográficas de alterações patológicas. Os autores sugerem que o capeamento é aceitável em dentes com rizogênese completa [com exposições pulpares pequenas (pontuais) ocorridas há poucas horas antes do atendimento], pois observaram, para essa terapia, uma frequência de falhas de 18,5%, sendo que tais insucessos poderiam ser tratados com a pulpectomia com prognóstico favorável. As técnicas de capeamento pulpar direto e pulpotomia completa de Fuks et al. (1982) estão sucintamente ilustradas mais adiante nesta obra.

Olsburgh et al. (2002, p. 108) enfatizam que o tratamento conservador da polpa deve ser encorajado e destacam critérios a serem observados quando da análise do prognóstico no caso da proteção pulpar direta (PPD), a saber:

- => tempo de exposição pulpar entre trauma e consulta (maior é pior);
- => condição vital da polpa dental (se com cárie ou inflamação, é pior);
- => diâmetro da exposição (se maior que 1,5 mm, PPD está contraindicada);
- => idade do dente (é controverso);
- => dano periodontal (luxação) concomitante (se concomitante, pior);
- => estágio de desenvolvimento radicular (quanto maior a abertura apical, tanto melhor).

### 5.1 Técnica Resumida da Proteção Pulpar Direta de Fuks et al. (1982)

A Técnica da proteção pulpar direta (PPD), por sinonímia, Capeamento ou Capeamento Direto, proposta por Fuks et al. (1982, p. 241), é composta pelas seguintes etapas:

- => isolamento relativo com roletes de algodão,
  - Isolamento absoluto (1ª escolha). Isolamento relativo (2ª escolha, se com justificativa), (OLSBURGH et al., 2002, p. 109);
- => irrigação com solução salina estéril;
- => secagem com algodão (mecha, bolinha ou aplicador) [ou microaplicador (microbrush)];
- => a zona de exposição pulpar é coberta com medicamentos à base de hidróxido de cálcio, como o Calxyl ou o Dycal,
  - Dycal: um cimento ou composição auto-endurecível e rígido ou “hard-setting calcium hydroxide”, ou ainda, hidróxido de cálcio de presa dura (CVEK, 1978, p. 234; FUKS et al., 1982, p. 241);
- => a medicação é protegida com cimento de OZE [convencional] que pode ser aplicado com o auxílio de matriz.

### 5.1.1 Cuidados que Melhoram o Prognóstico do Capeamento Pulpar Direto

Segundo Olsburgh et al. (2002, p. 109), alguns cuidados elevam o prognóstico do capeamento pulpar direto, a saber:

- => utilizar o isolamento absoluto com dique de borracha;
- => limpeza da cavidade com solução salina estéril;
- => empregar um agente capeador biocompatível observando as instruções do fabricante;
- => realizar um selamento coronário eficiente.

### 5.2 Técnica Resumida da Pulpotomia [Total/Completa] de Fuks et al. (1982)

A Técnica da Pulpotomia [Total/Completa/Cervical] de Fuks et al. (1982, p. 241) é composta pelas seguintes etapas:

- => anestesia local;
- => isolamento absoluto;
- => abertura coronária com broca carbide, Nº 330, em forma de pêra, em alta rotação, refrigerada com água;
- => amputação da polpa coronária com broca esférica, estéril, em baixa rotação, até a junção amelo-cementária (cervical), onde o canal radicular geralmente apresenta leve constrição;
- => irrigação com solução salina estéril;
- => hemostasia com bolinhas de algodão [estéreis];
- => a medicação à base de hidróxido de cálcio (Calxyl) é aplicada na superfície pulpar amputada
  - Calxyl: pasta de hidróxido de cálcio em água contendo carbonato de sódio, cloreto de sódio, de cálcio e de potássio, e traços de magnésio (FAVA; SAUNDERS, 1999);
- => a medicação é coberta com de cimento de OZE [convencional];
- => a cavidade pulpar é selada com um material restaurador definitivo,
  - [no caso de restauração definitiva com resina composta, o OZE aplicado sobre o Calxyl, pode ser isolado com um “liner” (camada delgada de até 1,0 milímetro) de Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) para evitar a influência do eugenol na polimerização da resina],
  - “cavity liner”: camada delgada intermediária de CIV com aproximadamente 0,5 mm (ANUSAVICE et al. 2003, p. 443, 475),

### 6 Aspectos da Execução da Pulpotomia Parcial de Cvek (“Cvek-type Pulpotomy”)

Segundo Olsburgh et al. (2002), a Pulpotomia Parcial de Cvek com hidróxido de cálcio é indicada no tratamento de fraturas complicadas cuja área de exposição pulpar é ampla.

A Pulpotomia Parcial de Cvek ou, por sinonímia de Olsburgh et al. (2002), Pulpotomia Parcial ou Amputação Vital, é uma terapêutica mediata com etapas operatórias realizadas em consultas diferentes.

Inicialmente, realiza-se a cavidade em dentina e polpa e, posteriormente, seu preenchimento, primeiramente, com pasta à base de hidróxido de cálcio em veículo aquoso, em contato com o tecido pulpar e, em seguida, com cimento de óxido de zinco e eugenol (OZE), Tipo III, Classe I, [para preenchimento e bases, ou convencional, ou não modificado, ou não reforçado] e manipulado na consistência de massa de vidraceiro ou ponto de rolete para, segundo Anusavice et al. (2013, p. 331), expressar efetivamente suas propriedades físico-químicas.

*“Dental Zinc Oxide-Eugenol Type Restorative Material. Zinc Oxide and Eugenol (OZE) Cement. Type III. For filling materials and bases. Class 1: powder and liquid” (USA-d, 1977).*

Em seguida, realiza-se a preservação, acompanhamento ou “follow-up”, avaliando a formação ou não de uma barreira natural e contínua de tecido duro (sinonímia: ponte ou barreira de dentina ou de osteodentina) no assoalho da cavidade ou na periferia do tecido pulpar voltado para a região afetada. Finalmente, assim que se observa radiograficamente a formação da referida barreira, procede-se à remoção do OZE e do hidróxido de cálcio, em cadeia asséptica (isolamento absoluto), seguida da exploração clínica suave e delicada da ponte de dentina com sonda afiada (NYBORG, 1965; MASTERTON, 1966, ambos apud Cvek, 1978), e da proteção pulpar indireta na dentina exposta (assoalho e ponte) com Dycal, que é um material à base de hidróxido de cálcio de presa dura (PD), e restauração em resina composta com prévia aplicação de sistema adesivo (ácido, “primer” e adesivo).

*Os cimentos de hidróxido de cálcio são comercialmente apresentados em sistemas pasta/pasta, sendo que uma contém hidróxido de cálcio e a outra, salicilato. Uma reação ácido-base entre o hidróxido de cálcio e o salicilato é responsável pelo endurecimento [sendo, portanto, um material auto-endurecível e rígido ou “hard-setting/rigid-setting calcium hydroxide” ou hidróxido de cálcio de presa dura]. Ex.: Dycal (Dentsply) e Life (Kerr) (ARANDI, 2017, p. 69).*

## 6.1 Do Isolamento do Campo Operatório

Segundo Bourguignon et al. (2020) e Fouad et al. (2020), é indispensável efetuar o isolamento absoluto para a execução do tratamento endodôntico. Como tal, a Pulpotomia Parcial de Cvek deve ser realizada com isolamento absoluto do campo operatório (CVEK, 1978, p. 233, OLSBURGH et al., 2002, p. 105).

O grampo metálico pode ser aplicado em um ou mais dentes vizinhos não traumatizados para evitar trauma adicional ao dente injuriado e para prevenir o risco de fraturar um dente imaturo, mais vulnerável devido às paredes dentinárias delgadas (BOURGUIGNON et al., 2020; Fouad et al., 2020).

Na substituição do grampo metálico, podem ser empregados o fio dental ou outros meios de estabilização do lençol de borracha (lençol ou dique de isolamento), como, por exemplo, cordões estabilizadores (Bourguignon et al., 2020).

Cordões de borracha (“Wedjets”) podem auxiliar na estabilização do lençol de borracha (Figura 3).



Figura 3 - Cordões estabilizadores de borracha. À esquerda, a aplicação clínica (TORABINEJAD; WALTON, 2010). À direita, Cordão estabilizador Hygenic® Wedjets®, Coltene (acessórios de látex para dique dentário).

Fonte: <https://nam.coltene.com/pt/products/auxiliares-de-tratamento/acessorios-para-diques-dentarios/acessorios-para-diques-dentarios/cordao-estabilizador-hygicr-wedjetsr/>.

Na impossibilidade de se realizar a estabilização do dique de borracha com grampo metálico em dente adjacente ao dente tratado, como ocorre, por exemplo, em dentes parcialmente irrompidos com coroa expulsiva, é possível posicionar o lençol de isolamento no tecido gengival com adesivo de cianoacrilato, tanto na consistência similar à da água (DAMASCENO et al., 2003), quanto em gel. Endo et al. (2007) afirmam que é mais fácil controlar o escoamento com o adesivo em gel. Após algumas dezenas de minutos, o muco produzido pelo tecido gengival possibilita a remoção segura do dique de borracha sem a promoção de úlceras na mucosa gengival.

Quando da utilização do adesivo de cianoacrilato, é importante proteger o rosto e os olhos do paciente com óculos de proteção, não utilizar quantidades exageradas do

adesivo de cianoacrilato, sempre que possível, aplicar o adesivo com instrumentos (ex.: sonda nº 5) e não diretamente da embalagem, para impedir que o cianoacrilato penetre no sulco gengival e no canal radicular, bem como por controle de quantidade e biossegurança.

Damasceno et al. (2003) demonstraram o uso do cianoacrilato como auxiliar no isolamento absoluto de dentes decíduos extensamente destruídos como recurso alternativo de estabilização do lençol de borracha e observaram que o método proporciona campo operatório limpo e seco. Em adição, os autores citados, bem como Endo et al. (2007), relataram que o cianoacrilato apresenta biocompatibilidade e não promove rejeição orgânica na superfície aplicada.

Endo et al. (2007), ainda considerando o uso informal do etil-cianoacrilato (Super Bonder<sup>®</sup>) no meio odontológico como estabilizador/selador do lençol de borracha, no isolamento absoluto, investigaram possíveis alterações teciduais causadas pelo uso do referido adesivo na gengiva inserida por períodos de tempo compatíveis com a terapia endodôntica. Os autores concluíram, sem a pretensão de esgotar o assunto, que houve preservação da morfologia da mucosa gengival, sem indícios de reação inflamatória. Os autores afirmam, ainda, que não foi observada genotoxicidade do cianoacrilato no uso tópico sobre a mucosa gengival de forma que não haveria contraindicação.



Figura 4. Isolamento sem grampo e fixado com cianoacrilato.

Fonte: [https://www.youtube.com/channel/UC\\_DUEeDZJhuJrwCT58Btg\\_g](https://www.youtube.com/channel/UC_DUEeDZJhuJrwCT58Btg_g).

Fonte: <https://www.youtube.com/channel/UCDWUBTpb8vbwNbnvo6HWFIA>.

## 6.2 Da Limpeza do Dente

A limpeza [antisepsia] do dente a ser tratado [e do campo operatório] deve ser realizada com Clorexidina a 0,5% (CVEK, 1978, p. 233).

A diluição da Clorexidina da concentração de 2,0% para 0,5% pode ser realizada pela fórmula a seguir.

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

Onde “C1” é a Concentração nominal (%) da solução padrão (mais concentrada); “V1” é o Volume da solução padrão (mL) que será diluída em água (incógnita); “C2” é a Concentração da solução diluída (0,5%) que se necessita (menos concentrada); e “V2” é o Volume da solução diluída (mL) que se deseja obter.

Ressalta-se que a incógnita da referida equação é V1, as demais variáveis são relativas ao que se tem em estoque (C1) ou ao que se necessita (C2 e V2) para executar o procedimento.

### 6.3 Da Remoção da Polpa Coronária Afetada e Dentina Circundante, Refrigeração e Hemostasia

Segundo Cvek (1978, p. 233), a remoção ou amputação da polpa coronária afetada (inflamada) e da dentina que circunda a exposição pulpar deve ser proporcional à área exposta e realizada com ponta diamantada cilíndrica ou cônica Nº 2 ou Nº 3, esterilizada, em alta rotação, refrigerada com grande fluxo de solução fisiológica estéril. Granath e Hagman (1971, p. 156) afirmam que a ponta diamantada deva girar em 100.000 (cem mil) rotações por minuto (RPM), ou seja, clanicamente, em se tratando de propulsão pneumática, com cerca de um terço até a metade da velocidade de giro máximo da caneta de alta-rotação que varia, aproximadamente, na faixa de 350.000 a 400.000 RPM  $\pm$  15% (BRASIL-b; BRASIL-c).

De acordo com Cvek (1978, p. 233, 234) e Granath e Hagman (1971, p. 156), a hemostasia deve ser empregada somente com irrigação contínua com solução fisiológica estéril, denominada por estes, de Hemostasia Fisiológica, sendo que, ao final da remoção da polpa/dentina circundante, deve-se obter uma cavidade de dois (2) milímetros de profundidade [cilíndrica ou levemente cônica divergente para oclusal], doravante (de agora em diante) denominada de cavidade em polpa e dentina. Esta cavidade deve ser preenchida com a medicação (pasta de hidróxido de cálcio) e com o material selador (cimento de óxido de zinco e eugenol [convencional] estéril).

Granath e Hagman (1971), por meio da análise histológica (microscópica) do tecido pulpar, logo após o corte com ponta diamantada e hemostasia fisiológica, observaram aparente normalidade tecidual e camada odontoblástica sem danos. Os autores também perceberam que o tecido pulpar exposto por quatro semanas não sofreu alterações patológicas, quando a superfície exposta era mantida livre de coágulo.

Cvek (1978, p. 234), repercutindo Stanley e Lundy (1972), cita casos de extensas exposições pulpares laterais (cavidades nas faces vestibular ou lingual) em que o tecido pulpar, coronalmente (incisalmente ou oclusalmente) posicionado em relação à porção exposta deve ser removido, uma vez que esta porção tende a evoluir para necrose em virtude da constrição pulpar promovida por tecido duro e/ou por tecido quimicamente mumificado, o que poderia isolá-la da irrigação sanguínea, sendo que a necrose da porção coronária acaba por comprometer a própria ponte de tecido duro e a viabilidade pulpar.

Stanley e Lundy (1972), em estudo sobre proteção pulpar direta (capeamento pulpar) com hidróxido de cálcio PD como, por exemplo, o Dycal, observaram que a inserção de partículas de medicação contendo hidróxido de cálcio no interior do tecido pulpar resultava na necrose tecidual o que justifica a indicação clínica na qual o operador deve depositar gentilmente a pasta de hidróxido de cálcio sobre o tecido pulpar exposto contraindicando-se a inserção ou condensação de medicação no tecido pulpar.

## 6.4 Da Medicação Pulpar e Do Selamento da Cavidade em Polpa e Dentina

### 6.4.1 Da Pasta Medicamentosa de Hidróxido de Cálcio

Cabe salientar que Cvek (1978) indica como medicação pulpar o Calasept que é uma pasta de hidróxido de cálcio em veículo aquoso, mas pode ser difícil de ser encontrado no mercado brasileiro. No mercado nacional, há a pasta de hidróxido de cálcio UltraCal XS, fabricado pela Ultradent, que apresenta disponibilidade comercial e é uma pasta de hidróxido de cálcio de 30% a 35% em solução aquosa e radiopaca (ULTRADENT, 2019). A medicação pulpar pode, ainda, ser manipulada (preparada) pela própria equipe profissional a partir do Hidróxido de Cálcio PA (Pró-Análise – pó branco), em solução fisiológica ou água destilada estéreis, utilizando-se para isso placa de vidro e espátula nº 24 estéreis, em consistência de pasta de dente.

### 6.4.2 Do Selamento/Preenchimento da Cavidade em Polpa e Dentina

A cavidade em polpa e dentina deve ser inicialmente e parcialmente preenchida com Calasept [ou com pasta de hidróxido de cálcio em veículo aquoso como, por exemplo, UltraCal XS ou manipulada (preparada) pela própria equipe profissional a partir do Hidróxido de Cálcio PA e solução fisiológica estéril].

Logo após, a cavidade em polpa e dentina deve ser completamente preenchida (selada) com cimento de óxido de zinco e eugenol (convencional) estéril.

## 6.5 Da Restauração Provisória ou Selamento Coronário

Cvek (1978) sugere que todo o selamento coronário, e não somente o da cavidade em polpa e dentina, deve ser realizado com cimento de óxido de zinco e eugenol [convencional].

## 6.6 Da Avaliação da Formação da Barreira de Dentina (Proservação) e Conduta Clínica

Cvek (1978, p. 234) realizou consultas de proservação com exames clínico e radiográfico com tomadas padronizadas, durante o primeiro ano, da seguinte maneira:

=> três semanas após a consulta na qual se realizou a Pulpotomia Parcial;

=> três meses após a primeira consulta de proservação;

=> seis meses após a segunda consulta de proservação.

Em outras palavras, a contar da primeira consulta na qual se realizou a amputação parcial da polpa coronária, as consultas de follow-up, no primeiro ano, segundo a metodologia de Cvek (1978, p. 234), ocorreram nos seguintes momentos:

=> três semanas depois da primeira consulta;

=> três meses e três semanas (cerca de 4 meses) depois da primeira consulta;

=> nove meses e três semanas (cerca de 10 meses) depois da primeira consulta.

No caso das fraturas coronárias complicadas, Bourguignon et al. (2020) apontam que é necessário o “follow-up” com avaliações clínicas e radiográficas segundo cronograma a contar da primeira consulta (ocasião na qual se realizou a amputação parcial da polpa coronária, a aplicação do material bioativo sobre o tecido pulpar e a restauração provisória), a saber:

=> após 6-8 semanas;

=> após 3 meses;

=> após 6 meses;

=> após 1 ano.

=> [em seguida, anualmente, por pelo menos 5 anos].

Caso haja outras injúrias associadas à fratura coronária complicada, tais como luxações e/ou fratura de raiz, o regime de acompanhamento de luxação prevalece e deve ser usado, sendo que um acompanhamento mais longo será necessário (BOURGUIGNON et al., 2020) que, a contar da consulta inicial, seria o que segue:

=> depois de 2 semanas;

=> depois de 4 semanas (remoção da contenção);

=> depois de 8 semanas;

=> depois de 12 semanas;

=> depois de 6 meses;

=> depois de 1 ano;

=> em seguida, anualmente, por pelo menos 5 anos.

Segundo Cvek (1978), a formação inicial da barreira de tecido duro, no sítio da incisão pulpar, pode ser visível radiograficamente depois de 3 a 12 semanas (3 meses) do tratamento. Por sua vez, há a possibilidade de se perceber a formação completa da barreira dentinária de 3 a 6 meses após a intervenção clínica. Percebe-se uma correlação entre as consultas de “follow-up” e a manifestação radiográfica da formação da barreira dentinária (correlação entre os achados radiográficos e o planejamento das consultas do “follow-up” proposto pelo referido autor).

Nas consultas de proervação, acompanhamento ou “follow-up”, realizar-se-ão exames clínico e radiográfico para avaliação da formação da barreira contínua de tecido duro. Quando a barreira é identificada radiograficamente, é indicada a avaliação clínica de sua continuidade, em cadeia asséptica [isolamento absoluto], por meio da remoção da restauração provisória (selamento coronário), da retirada da medicação de hidróxido de cálcio e da [cuidadosa] sondagem clínica propriamente dita da barreira dentinária com sonda afiada. O “check-up” pode mostrar uma barreira de tecido duro clinicamente contínua, muitas vezes sensível à exploração com uma sonda (CVEK, 1978, p. 236) e, neste caso, após a sondagem, realiza-se a proteção pulpar indireta (forramento) da superfície da barreira e da própria dentina voltada para o tecido pulpar com hidróxido de

cálcio PD (Dycal) e a coroa é restaurada em resina composta com aplicação de sistema adesivo (CVEK, 1978, p. 234, 235).

#### 6.6.1 Das Complicações Durante a Sondagem da Barreira de Tecido Duro

Durante a avaliação clínica da continuidade ou descontinuidade da barreira de tecido duro, pode ocorrer que a sonda toque o tecido pulpar promovendo sangramento pontual através de uma zona de descontinuidade, caracterizando-a. Para esta complicação, a conduta, segundo Cvek (1978), se dá pela reaplicação da medicação que já vinha sendo usada, pelo mesmo período da última aplicação, seguida de consulta de acompanhamento, já que, no estudo citado, observou-se a continuidade da formação da barreira e sensibilidade pulpar positiva (teste de cavidade durante a sondagem) em avaliação clínica subsequente de “follow-up”.

#### 6.6.2 Da Conduta Clínica quando da Formação da Barreira Dentinária

A formação da barreira dentinária é observada em consulta de preservação. Uma vez comprovada clínica e radiograficamente que a barreira de tecido duro é contínua (CVEK, 1978, p. 236), conforme descrito anteriormente, realiza-se a proteção pulpar indireta (forramento) da superfície da barreira e da própria dentina voltada para o tecido pulpar com hidróxido de cálcio PD (Dycal) e a coroa é restaurada em resina composta com aplicação de sistema adesivo (CVEK, 1978, p. 234, 235).

No caso da formação da barreira dentinária estar incompleta (pontos de sangramento à sondagem), a medicação pode ser reaplicada conforme descrito anteriormente.

A expectativa é que a barreira dentinária seja formada no período de três (3) a seis (6) meses (CVEK, 1978, p. 235).

#### 6.7 Da Restauração Coronária Definitiva

Olsburgh et al. (2002) relatam que uma das possibilidades para a restauração coronária definitiva seria a colagem do fragmento dentário, quando este é encontrado e levado ao serviço, sendo que esse procedimento pode ser considerado como de primeira escolha em relação à restauração com resina composta, sendo que alguns aspectos devem ser analisados, tais como: adaptação (quanto maior melhor), tamanho (maior é melhor) e número de fragmentos (menor é melhor).

## 6.8 Dos Indicadores de Saúde ou Cura

Segundo Cvek (1978), os indicadores de cura ou saúde são os seguintes:

- => ausência de sintomas;
- => sem evidência radiográfica de alterações patológicas intra e perirradiculares;
- => continuidade do desenvolvimento da raiz no caso de dentes imaturos;
- => evidência radiográfica e clínica de barreira de dentina na região da exposição pulpar cirúrgica;
- => resposta positiva ao teste de sensibilidade pulpar.

## 6.9 Do Insucesso e dos Efeitos Adversos

Cvek (1978, p. 236, 237) observou, em seu estudo, duas ocorrências de insucesso. Em um dos casos, o autor relata ter ocorrido necrose pulpar depois de quatro dias da intervenção, mas embora não tenha especificado outros aspectos do referido quadro clínico, apontou que o motivo da falha pode ter sido devido à injúria térmica durante o procedimento cirúrgico. No segundo caso, o paciente vivenciou, 40 meses depois, um quadro de dor recorrente no dente em questão [provavelmente, um quadro de hiperalgesia que se relacionava à inflamação pulpar] Clinicamente, constatou-se resposta positiva aos testes de percussão e de sensibilidade pulpar por estímulo elétrico e, embora tivesse imagem radiográfica de barreira dentinária contínua e ausência de sinais de alterações patológicas, o tratamento foi concluído com a terapia endodôntica radical (pulpectomia). O autor relacionou o insucesso ao envolvimento do dente em uma pequena lesão no último check-up na qual a restauração em resina composta foi perdida e, posteriormente, a coroa foi restaurada novamente [sugerindo ter havido um problema no selamento coronário].

Cabe ressaltar a importância de, antes de se iniciar a terapia conservadora da polpa, informar ao paciente os possíveis efeitos adversos, tais como a possibilidade de evolução desfavorável após a Pulpotomia Parcial que poderia desfechar, em casos extremos, no quadro de Pulpite Irreversível com dor aguda, com vistas a obter do paciente ou responsável o consentimento informado para a realização do tratamento.

Dentre os efeitos adversos, podem ocorrer a reabsorção interna e obliteração do canal radicular observáveis radiograficamente após um ano do tratamento (CVEK, 1978).

## 6.10 Das Vantagens da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978)

Comparada com o capeamento pulpar, a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) possibilita melhor controle da ferida cirúrgica e maior retenção do material selador provisório.

Já em comparação com a pulpotomia convencional/total/completa/cervical, a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) não priva o remanescente da polpa coronária e da porção cervical do canal radicular de continuar a produção fisiológica de dentina.

Tais vantagens associadas à possibilidade de se executar o teste de sensibilidade pulpar fazem com que seja desnecessário que se execute a pulpotomia completa rotineiramente.

#### 6.11 Da Conduta Clínica da Não Formação da Barreira Dentinária

Schröder (1985, p. 546) aponta que a não ocorrência do processo de reparo do tecido pulpar, manifestado pela não formação da barreira dentinária, estaria relacionada à incapacidade de reparo do tecido pulpar devido à inflamação da polpa em decorrência do caráter da sua exposição, se por trauma ou por cárie (prognóstico mais reservado), da dimensão e do tempo dessa exposição, bem como da presença de infecção, sendo que, nesse caso, o hidróxido de cálcio poderia atuar como mais um fator inflamatório em uma polpa já debilitada pela inflamação pré-existente que com o passar do tempo promoveu seu enfraquecimento. O autor ainda considera que o hidróxido de cálcio não teria nenhum efeito benéfico sobre a polpa cronicamente inflamada caracterizando esta alteração patológica como uma contraindicação do tratamento conservador da polpa com essa medicação que, se não observada, poderia conduzir a um desfecho desfavorável e ser responsável pela ausência do reparo e, portanto, da não formação da barreira de tecido calcificado. [Poder-se-ia concluir que a ausência de reparo e, ou seja, da não formação da ponte de dentina, resultaria da inflamação pulpar e/ou da infecção da cavidade endodôntica e estaria fatalmente associada ao decaimento pulpar e à necessidade de tratamento endodôntico radical (pulpectomia)].

Cvek (1978) aponta que há a possibilidade de se perceber a formação completa da barreira dentinária de 3 a 6 meses após a intervenção clínica inicial. No caso de não se observar a formação da barreira de tecido duro 6 meses depois do início de tratamento ou na terceira consulta de proervação (cerca de 10 meses depois do início do tratamento), isso poderia indicar que a polpa dental não foi capaz de apresentar uma resposta reparadora o que sugeriria seu decaimento provavelmente relacionado à inflamação crônica com base nos achados de Schröder (1985, p. 546), e que se poderia refletir que, desta forma, não estaria indicada a continuidade da tentativa de se estimular a barreira dentinária por meio da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978), nem substituí-la pela modificada por Witherspoon (2008), tendo-se em conta que a inflamação crônica é considerada por Schröder (1985, p. 546) como contraindicação no caso da PPCK com hidróxido de cálcio, quer seja pela aplicação direta (CVEK, 1978) ou indireta (WITHERSPOON, 2008), uma vez que o hidróxido de cálcio também deriva do processo de hidratação do MTA (FELIPPE et al., 2006, p. 7; ASGARY; FAYAZI, 2017, p. 379). Portanto, o Cirurgião-dentista poderia considerar seriamente optar, neste caso, pela pulpectomia. No entanto, em dentes com ápice aberto, a manutenção da vitalidade da polpa radicular por mais tempo poderia contribuir com a complementação da rizogênese. Desta forma, o benefício da apicigênese versus o risco de agudecimento

pelo quadro de pulpíte irreversível expressaria um dilema e, portanto, o Cirurgião-dentista deveria promover a análise e as ponderações para que as decisões possam ser tomadas pelo paciente ou responsável totalmente informado dos benefícios, riscos (efeitos adversos), custos e alternativas de tratamento.

## 6.12 Das Considerações Éticas e Legais

Cabe refletir que é dever do Cirurgião-dentista, ao propor o plano de tratamento (plano de ações) ao paciente (e/ou responsável), informá-lo, em linguagem clara e acessível, sobre todos os detalhes relativos ao diagnóstico, à terapêutica e ao prognóstico, apresentando as alternativas de tratamento, descrevendo cada uma delas, bem como seus benefícios, riscos, custos, período de realização, entre outros. Depois de o paciente ou responsável manifestar seu posicionamento de acordo com o planejamento clínico indicado ou de escolha de alternativa terapêutica proposta, de forma livre e esclarecida, um termo de consentimento informado deve ser lavrado expressando as escolhas tomadas livremente pelo paciente, o qual deve assinar o documento (ASGARY; FAYAZI, 2017, p. 377). O paciente pode não aceitar nenhuma das propostas terapêuticas, sendo, neste caso, indicado que se busque uma segunda opinião com outro profissional. Nesta direção, é importante apresentar o conteúdo do Código de Ética Odontológica (Resolução CFO Nº 118/2012), a saber: “Constitui infração ética” (caput do Art. 11) “deixar de esclarecer adequadamente os propósitos, riscos, custos e alternativas do tratamento” (inciso IV).

## 7 Protocolos Clínicos

Apresentar-se-ão dois protocolos clínicos da técnica da Pulpotomia Parcial, a saber:

=> Pulpotomia Parcial com hidróxido de cálcio de Cvek (1978);

=> Pulpotomia Parcial com MTA por Witherspoon (2008).

### 7.1 Pulpotomia Parcial com Hidróxido de Cálcio de Cvek (1978)

O protocolo clínico da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) está descrito a seguir:

=> informação ao paciente (benefícios, riscos, custos e etc) e consentimento informado;

=> aplicação de protocolo padrão de anestesia local no paciente (FUKS et al., 1982, p. 241; WITHERSPOON, 2008);

=> isolamento absoluto do campo operatório (CVEK, 1978; OLSBURGH et al., 2002; WITHERSPOON, 2008, p. S26);

=> limpeza do dente com Clorexidina (CHX) a 0,5%,

- p/a diluição a partir da CHX a 2,0%:

$$V_1 = C_2 (0,5\%) \cdot V_2 (5,0 \text{ mL}) / C_1 (2,0\%)$$

1,25 mL de CHX a 2,0% + 3,75 mL de água destilada;

=> remoção da dentina e da polpa coronária que circunda [adjacente] a exposição pulpar [leve remoção lateral] e em profundidade,

- com ponta diamantada cilíndrica ou cônica Nº 2 ou 3 estéril em alta rotação,

- refrigerada com grande fluxo de solução fisiológica estéril,

- hemostasia somente com solução fisiológica, ou seja, hemostasia fisiológica de Granath e Hagman (1971),

- forma final: cavidade de 2 mm de profundidade [cilíndrica ou levemente cônica divergente para oclusal];

=> preencher a cavidade com medicação contendo hidróxido de cálcio [em veículo aquoso] (Calasept) e com material selador provisório (Cimento de Óxido de Zinco e Eugenol (OZE) convencional),

- cuidado: a aplicação de pressão na polpa deve ser evitada (WITHERSPOON, 2008, p. S26), ou seja, depositar gentilmente a medicação sobre a polpa (STANLEY; LUNDY, 1972; BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016),

- como alternativa ao Calasept (veículo aquoso), tem-se o UltraCal (veículo aquoso) ou a pasta de hidróxido de cálcio PA em solução fisiológica ou água destilada estéreis, manipulada pela equipe de saúde em placa de vidro e espátula nº 24 estéreis

- obs.: [o veículo da pasta Calen (PEG 400) não é aquoso];

=> completar o selamento coronário com cimento de óxido de zinco e eugenol (convencional);

=> preservação, acompanhamento ou "follow-up",

- 3 semanas após a consulta na qual se realizou a Pulpotomia Parcial,

- 3 meses após a primeira consulta de preservação,

- 6 meses após a segunda consulta de preservação;

Quando a barreira dentinária é observada radiograficamente em consulta de preservação

=> retirada do selamento coronário, remoção da pasta de hidróxido de cálcio;

=> sondagem da continuidade da barreira dentinária com sonda afiada;

Se detectada a continuidade da barreira dentinária

=> proteção pulpar indireta (forramento) com Dycal (hidróxido de cálcio PD),

- da ponte dentinária e da dentina voltada para o tecido pulpar;

=> restauração em resina composta com aplicação de sistema adesivo;

Se detectada, clinicamente (sondagem), a descontinuidade da barreira dentinária com eventual sangramento pontual ou semelhante ao provocado por uma punção

=> retomada da terapia a partir das etapas anteriores de hemostasia fisiológica e preenchimento da cavidade com medicação contendo hidróxido cálcio;

=> retomar do início a preservação, acompanhamento ou “follow-up”,

- 3 semanas após a consulta na qual se retomou a terapia (reaplicação da medicação),

- 3 meses após a primeira consulta na qual se retomou a terapia,

- 6 meses após a segunda consulta na qual se retomou a terapia.

Considerando a interpretação dos artigos revisados pelos autores desta obra a respeito da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978, p. 234) com hidróxido de cálcio, no caso da não observação da formação de barreira dentinária após seis meses da consulta inicial de amputação parcial da polpa ou na terceira consulta de follow-up (cerca de 10 meses depois da consulta inicial), poder-se-ia considerar, em dentes imaturos, a continuidade do tratamento desde que com o consentimento do paciente ou responsável informado a respeito dos possíveis efeitos adversos e da incerteza com o prognóstico a partir desse ponto e, em dentes maduros, a realização da pulpectomia.

## 7.2 Pulpotomia Parcial com MTA por Witherspoon (2008)

Há quarenta anos, alguns estudos demonstraram que o uso do fosfato tricálcico poderia promover uma apicificação similar ao proporcionado pelo hidróxido de cálcio, mas realizada em apenas uma consulta. Aparentemente, tais estudos antigos podem ter sido os precursores do estudo do Mineral Trióxido Agregado (MTA) na promoção do selamento artificial e/ou por meio de barreira natural de tecido duro em tratamentos mais definitivos (DE SÁ et al., 2019, p. 162).

O material biocerâmico conhecido pela sigla, em inglês, MTA é referente ao “Mineral Trioxide Aggregate”. Maroto et al. (2003, p. 167) reportam que o referido material caracteriza-se por um pó mineral composto por silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico e outros óxidos minerais. O pó é hidratado com água esterilizada formando um gel coloidal que solidifica em uma estrutura dura em aproximadamente quatro horas em ambiente úmido.

Anusavice et al. (2013, p. 332) reportam, em complementação, que antes das reações químicas e físicas, o MTA é composto por silicato tricálcico, silicato dicálcico, tetracálcio aluminoferrita, aluminato tricálcico, agentes radiopacos (óxido de bismuto,

zircônia e óxido de titânio) e gesso. Cabe salientar que após tomar presa, o material torna-se um cimento altamente alcalino (pH em torno de 12), composto por hidrato de silicato e hidróxido de cálcio. Outro destaque é o tempo de presa final, em torno de seis horas.

O “Mineral Trioxide Aggregate” ou MTA é indicado por Witherspoon (2008) para substituir o hidróxido de cálcio por apresentar a habilidade de selar [artificialmente] a cavidade em longo prazo e estimular a dentina reparativa em grande quantidade e qualidade.

Gomes (2020) apresenta dois casos clínicos nos quais incisivos centrais superiores (ICS) imaturos foram tratados com a Pulpotomia Parcial com MTA. Depois de 5 anos de acompanhamento, clinicamente não foram observados sinais e sintomas e aos exames radiográfico e por tomografia ou “Cone Beam Computed tomography” (CBCT), observaram-se o desenvolvimento radicular, a formação de ponte dentinária e a ausência de alterações patológicas intraradiculares ou periradiculares.

Portanto, o tratamento conservador da polpa vital exposta ao meio bucal pode ser realizado de acordo com o protocolo clínico da Pulpotomia Parcial com MTA proposto por Witherspoon (2008) ou, em outras palavras, Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) modificada por Witherspoon (2008).

#### 7.2.1 Pulpotomia Parcial com MTA Modificada por Witherspoon (2008)

O protocolo clínico da Pulpotomia Parcial de Witherspoon (2008) está descrito a seguir:

- => informação ao paciente (benefícios, riscos, custos e etc) e consentimento informado;
- => aplicação de protocolo padrão de anestesia local no paciente (FUKS et al., 1982, p. 241; WITHERSPOON, 2008);
- => isolamento absoluto do campo operatório (CVEK, 1978; OLSBURGH et al., 2002; WITHERSPOON, 2008, p. S26);
- => no caso de exposição da polpa em meio à cárie, no momento em que a cavidade já se encontra nas imediações do tecido pulpar,
  - lavar a cavidade com hipoclorito de sódio [de 5,0%] a 6,0%;
- => remoção da dentina e da polpa coronária que circunda [adjacente] a exposição pulpar [leve remoção lateral] e em profundidade, até se obter a hemostasia,
  - com ponta diamantada (de granulação grossa) [cilíndrica ou cônica Nº 2 ou 3] estéril, em alta rotação,
  - com refrigeração copiosa [com solução fisiológica estéril],
  - forma final: cavidade de 2 a 4 mm de profundidade [cilíndrica ou levemente cônica divergente para oclusal], a profundidade depende da hemostasia,

- hemostasia com hipoclorito de sódio [de 5,0] a 6,0% por até dez minutos, ou seja, hemostasia fisiológica modificada (WITHERSPOON, 2008, p. S26);
- => aplicar MTA sobre o tecido pulpar exposto preenchendo a cavidade em dentina e polpa com espessura do referido material de aproximadamente 2 mm e, recobri-lo ou com “flowable compomer” ou “light-cured resin” [ou resina flow] ou “liner” de cimento de ionômero de vidro (CIV), ou seja, uma camada de CIV [com cerca de 0,5 mm de espessura],
- “cavity liner”: camada delgada intermediária de CIV com aproximadamente 0,5 mm (ANUSAVICE et al. 2003, p. 443, 475),
- cuidado: a aplicação de pressão na polpa deve ser evitada (WITHERSPOON, 2008, p. S26), ou seja, depositar gentilmente a medicação sobre a polpa (STANLEY; LUNDY, 1972);
- => completar com selamento ou restauração coronária em resina composta ou por meio da colagem do fragmento, caso disponível, ambas com aplicação prévia de sistema adesivo (OLSBURGH et al., 2002, p. 109; WITHERSPOON, 2008, p. S26)
- => proervação, acompanhamento ou “follow-up”,
- de 6 meses a 4,5 anos após a consulta na qual se realizou a pulpotomia;
- 1ª consulta de “follow-up”, 6 meses após a consulta na qual se realizou a pulpotomia;
- anualmente, depois da 1ª consulta de “follow-up” (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

#### 7.2.1.1 Considerações Clínicas

Bimstein e Rotstein (2016, p. 439) destacaram que uma das premissas do sucesso da Pulpotomia Parcial de Cvek [e modificada por Witherspoon] baseia-se na extensão da amputação do tecido pulpar que deve ser realizada até o nível da polpa saudável por meio da remoção de 1 a 3 milímetros [em profundidade] do tecido pulpar superficial inflamado localizado adjacente à exposição. Salienta-se que, durante o ato clínico, o julgamento do Cirurgião-dentista no que se refere à profundidade adequada da cavidade de dentina e polpa é fundamental e deve ser baseado no aspecto macroscópico da polpa, bem como na quantidade e na cor do sangramento (BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016 p. 440).

Poder-se-ia refletir que a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) é um tratamento mediato, enquanto que a Pulpotomia Parcial com MTA por Witherspoon (2008) é uma terapia imediata ou de execução muito mais rápida, mesmo quando realizada em duas consultas com o objetivo de se aguardar a presa completa do MTA para só então dar sequência ao tratamento com a restauração coronária com resina composta com sistema adesivo. Por esse motivo, a Pulpotomia Parcial com MTA por Witherspoon

(2008) caracteriza-se, também, como sendo uma terapia definitiva. Se houver volume suficiente da cavidade, poder-se-ia empregar a sugestão de Torabinejad e Chivian (1999, p. 201) que, no caso da barreira apical com MTA, colocam uma bolinha de algodão úmida sobre o material biocerâmico e selam a abertura coronária com material restaurador temporário por, pelo menos, três a quatro horas, para garantir a presa do material (TROPE, 2010, p. 317).

Stanley e Lundy (1972) e Bimstein e Rotstein (2016, p. 441) sugerem que o capeador (hidróxido de cálcio ou material biocerâmico) seja colocado gentilmente sobre o tecido pulpar. A observação dos artigos revisados dá conta de que, no caso do material biocerâmico, deve-se conformar o material já espatulado em bolinha ou rolete de tamanho compatível e leva-lo à cavidade com espátula ou pode-se empregar instrumentos que por si só conformam a massa de material bioativo e facilitam sua aplicação, tais como porta-amálgama ou similar modificado ou, ainda, messing gun, messing root canal gun, dovgan, MAP System ou sistema de agulhas calibrosas (Figura 1). Qualquer que seja a opção de inserção escolhida, sua aplicação deve ser suave e sem pressão sobre o tecido pulpar remanescente.

Anusavice et al. (2013, p. 333) destacam que o condicionamento ácido não deve ser aplicado diretamente sobre o MTA [antes da presa], uma vez que o ácido destrói a integridade do referido material e impede sua presa ou endurecimento, bem como quelantes (ex.: EDTA) e desmineralizantes (ácidos orgânicos) que dissolvem parcialmente e impedem o selamento do MTA pela quelação do cálcio. Os autores destacam que não há incompatibilidade entre o MTA e o CIV, nem entre ele e as resinas compostas com sistema adesivo, aplicadas 48 horas depois da presa do MTA.

A reação de hidratação do MTA continua por até 28 dias e sua resistência aumenta, durante esse período, até alcançar 50 MPa, sendo que sua resistência à compressão é menor do que a do OZE nas primeiras 24 horas, mas depois de 3 semanas, não há mais diferença significativa. O MTA apresenta menos de 3% de solubilidade e menos de 0,01% de expansão após 30 dias (ANUSAVICE et al., 2013, p. 333).

### 7.3 Lista de Checagem

Os autores sugerem ao leitor que se proponha a executar a pulpotomia parcial em paciente, que leia atentamente o conteúdo do item anterior, bem como o dos itens que o antecedem, observando não apenas as etapas clínicas como também seus pressupostos. A elaboração, pelo leitor, de uma lista de checagem (“checklist”),

elaborada de acordo com as suas convicções, em função do caráter reflexivo dos protocolos terapêuticos apresentados, contendo as etapas clínicas, de certo, contribuirá com a execução apropriada da técnica, bem como com a fixação do conhecimento técnico e científico pelo operador de forma a proporcionar uma atuação clínica humana, prudente e atenciosa.

#### 7.4 Considerações Adicionais sobre o MTA

O MTA é um pó que consiste de partículas hidrofílicas que endurece na presença de umidade (GIULIANI et al., 2002). Segundo Anusavice et al. (2013, p. 332), o MTA é considerado um cimento dentário, utilizado na cirurgia endodôntica, na obturação de ápices radiculares e além dessa função, pode ser utilizado na terapia de polpas vitais, tais como o capeamento pulpar [direto] e o curativo em pulpotomias, incluindo a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) modificada por Witherspoon (2008). Outras indicações endodônticas, que devem ser consideradas, são aquelas nas quais os procedimentos tem contato com os tecidos perirradiculares, como a apicificação, os reparos de perfuração e de reabsorção radiculares, obturação, obturação retrógrada, selamento do canal radicular e como uma barreira cervical durante o clareamento interno de dentes tratados endodonticamente (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999, p. 197 e 198). Segundo Agrafioti et al. (2017), o método que utiliza o material biocerâmico como um “plug” apical artificial foi proposto por Torabinejad e Chivian em mil novecentos e noventa e nove para o tratamento de dentes com o ápice aberto.

Giuliani et al. (2002) e Maroto et al. (2003, p. 165) relatam que o MTA apresenta as seguintes propriedades:

- => potencial de obturar os milímetros apicais (limite apical) do canal radicular (“root-end filling”);
- => a vantagem de um material que promove um “plug” artificial instantâneo e mantém a capacidade de realizar a apicificação e tornar possível que a obturação definitiva seja realizada imediatamente após o material pegar presa (FELIPPE et al., 2006, p. 8)
- => capacidade de selar comunicações entre o canal radicular e o meio extradental;
- => biocompatibilidade (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999, p. 197);
- => baixa ou nula citotoxicidade (FELIPPE et al., 2006, p. 3);
- => capacidade de estimular a ação dos odontoblastos/dentinoblastos;
- => capacidade de induzir a formação da barreira de tecido duro;

- => capacidade de induzir a regeneração do ligamento periodontal, cementogênese e a osteogênese (ASGARY; FAYAZI, 2017, p. 379)
- a barreira artificial com MTA está associada à formação de cimento e fibras do ligamento periodontal (“periodontal reattachment”) em volta e na superfície do material biocerâmico (ALHADAINY; ABDALLA, 1998; MAROTO et al., 2003);
- => estímulo ao reparo por permitir a adesão, crescimento e proliferação celular na sua superfície (FELIPPE et al., 2006, p. 3);
- => o “plug” de MTA atua como um “stop” no final do canal radicular impedindo o extravasamento de material obturador endodôntico para a região do periodonto periapical (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999, p. 201);
- => previne a microinfiltração (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999, p. 197);
- => promove regeneração de tecido original quando colocado em contato com a polpa dental ou tecidos perirradiculares (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999, p. 197);
- => tempo de endurecimento de cerca de 4 horas (GIULIANI et al., 2002; MAROTO et al., 2003, p. 165; ANUSAVICE et al., 2013).
- Lopes e Siqueira (2015) apontam que o tempo de endurecimento é de 6 horas no mínimo,
  - Anusavice et al. (2013, p. 332) indicam que o tempo de presa inicial é de 2 horas e 45 minutos (165 minutos) e o tempo de presa final de pouco menos de 6 horas;
- => o MTA pode ser utilizado na presença de umidade que, além de ser uma vantagem, é conveniente nos casos em que há persistência de exsudato originado dos tecidos periapicais inflamados (peculiar nos dentes imaturos com ápice aberto e necrose/gangrena pulpar), desde que esgotados todos os recursos de limpeza e controle da infecção endodôntica incluindo a medicação intracanal com hidróxido de cálcio.
- => Nos estágios iniciais do processo de hidratação do MTA, há formação de hidróxido de cálcio. O produto formado reage com o fosfato originado dos fluídos teciduais, que leva a precipitação de fosfato de cálcio amorfo, que por fim induz a formação dos cristais de hidroxiapatita. Esses cristais, por sua vez, preenchem a interface MTA-Dentina criando um selamento biológico em adição ao selamento mecânico. Devido ao estágio inicial, hipoteticamente, o reparo e a formação da barreira apical ocorreriam pelo mesmo mecanismo que já consta em estudos publicados sobre o hidróxido de cálcio na literatura (FELIPPE et al., 2006, p. 7; ASGARY; FAYAZI, 2017, p. 379).
- Aparentemente, há uma diminuição do selamento quando o material biocerâmico entra em contato direto com sangue ou pus (pH ácido). A formação de hidróxido de cálcio é influenciada negativamente quando há contaminação por sangue do local onde o MTA será condensado (ASGARY; FAYAZI, 2017, p. 379).

O pH pode afetar as propriedades do MTA, onde os fluídos ácidos [como tecidos inflamados, por exemplo] terão efeitos negativos sobre as propriedades físico-mecânicas do material biocerâmico e por consequência um decréscimo na habilidade de selamento, diminuição da força de união e na dureza superficial do material, o que sugere a não utilização do Mineral Trióxido Agregado quando houver sinais e sintomas de inflamação (ASGARY; FAYAZI, 2017, p. 378, 379).

Recentemente, outros materiais biocerâmicos (“MTA like materials”) tornaram-se disponíveis e compõe, junto com o hidróxido de cálcio [selamento natural] e o MTA [selamento artificial e/ou natural], o grupo de materiais bioativos que promovem selamento ou “seal-providing materials” em pulpotomias parciais e apicificações com cimentos reparadores biocerâmicos. Como exemplos, citam-se a mistura enriquecida com cálcio (“calcium-enriched mixture - CEM”) e o “Biodentine” que também poderiam ser utilizados no selamento da cavidade de dentina e polpa como ilustra a Figura 5 (ALHADAINY et al., 1998, p. 723; AGRAFIOTI et al., 2017). Para tal finalidade, é importante destacar os cimentos de silicato de cálcio sem potencial de pigmentação, tais como White MTA (ex.: ProRoot MTA White, Dentsply Sirona, USA) ou Biodentine, Septodont, França, citados por Duarte et al. (2018) e Bourguignon et al. (2020).



Figura 5 - À esquerda, exposição pulpar. No centro, a cavidade em dentina e polpa preparada e, à direita, preenchida com Biodentine e pronta para receber “flowable compomer” ou “light-cured resin” [ou resina flow] ou “liner” de cimento de ionômero de vidro (CIV), restauração em resina composta com sistema adesivo e/ou colagem de fragmento.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=cwOiEoIE52I&list=WL&index=2>.

O “Calcium-Enriched Mixture (CEM)” ou Mistura Enriquecida com Cálcio é um biomaterial odontológico [cimento odontológico] composto por uma mistura enriquecida com cálcio à base de água e na cor do dente. É um material biocompatível e que toma presa na presença de umidade e sangue e fornece um bom selamento. É basicamente formado por óxido de cálcio, sulfato de cálcio, óxido de fósforo e sílica, entre outros materiais em menores quantidades. Foi demonstrado que o cimento “CEM” é um biomaterial alcalino, com propriedades antibacterianas superiores ao MTA e cuja

liberação de hidróxido de cálcio ocorre durante e depois do material tomar presa (ASGARY; FAYAZI, 2017, p. 377, 379).

Pode-se dizer que a habilidade de selamento do CEM e do MTA é muito similar. Ambos os materiais induzem a regeneração do ligamento periodontal, osteogênese, cementogênese e dentinogênese. Quando usado como barreira artificial para apicificação em uma única consulta, a Mistura Enriquecida com Cálcio demonstrou resultados promissores (ASGARY; FAYAZI, 2017, p. 377, 379). Portanto, o CEM pode vir a tornar-se uma alternativa ao MTA nas terapias de polpa vital e de revitalização com manejo endodôntico.

O Biodentine, Septodont (França) apresenta-se comercialmente por meio de um kit contendo espátulas e cápsulas monodose de uso único contendo pó e líquido, em que o pó é constituído por silicato tricálcico, óxido de zircônio, óxido de cálcio, carbonato de cálcio, pigmentos amarelo e vermelho e óxido de ferro marrom e o líquido, por cloreto de cálcio dihidratado, areo e água purificada. Trata-se de um material bioativo que estimula as células da polpa a promoverem reparação com tecido mineralizado. A manipulação sugerida pelo fabricante é realizada por meio de equipamento amalgamador de cápsula (4000 a 4200 RPM por 30 segundos) e o tempo de presa é de até doze minutos. Dentre suas indicações, constam o capeamento pulpar e a pulpotomia. Entre suas limitações e contra-indicações, listam-se as pulpites irreversíveis e a hipersensibilidade aos componentes da fórmula. Água e outros líquidos reduzem o tempo de secagem [presa] (FRANÇA, 2018). O Biodentine é considerado um cimento de silicato de cálcio sem potencial de pigmentação (DUARTE et al., 2018). Portanto, o Biodentine propiciaria condições para a Pulpotomia Parcial de Cvek modificada por Witherspoon (2008) com restauração definitiva sobre o material capeador, após sua presa, em uma única consulta (FRANÇA, 2018).

## 8 Discussão

Poder-se-ia refletir que a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) é um tratamento mediato, uma vez que o selamento da cavidade endodôntica almejado, a ponte de dentina, é biológico. A Pulpotomia Parcial com MTA por Witherspoon (2008) poderia ser percebida como imediata ou de execução muito mais rápida do que a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978), pois o selamento do compartimento endodôntico ficaria por conta do MTA. Até mesmo quando realizada em duas consultas, com intervalo mínimo de 3 a 6 horas entre elas (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999, p. 201; MAROTO et al., 2003, p. 168; ANUSAVICE et al., 2013, p. 332; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 1376), com o objetivo de

se aguardar a presa completa do MTA, antes da restauração coronária definitiva, o tempo despendido na terapia completa ainda seria muito inferior ao da Pulpotomia Parcial com hidróxido de cálcio que necessita induzir um selamento biológico. Portanto, a Pulpotomia Parcial com MTA por Witherspoon (2008) caracteriza-se como sendo uma terapia mais definitiva que a original proposta por Cvek (1978).

Atualmente, no mercado brasileiro, a Clorexidina a 0,5% não é facilmente encontrada. As concentrações disponíveis são: a 0,12%, geralmente contendo aditivos para conferir sabor; e a 2,0%, sendo esta, uma alternativa de solução padrão para a diluição para a concentração de 0,5%.

Neste caso, o princípio de diluição da “Chlorine Dilution Tool” (CANADÁ, 2011) pode ser empregado, no qual o volume da solução padrão (mL) que será diluída em água será obtido por meio da aplicação da equação ( $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ ), onde “ $C_1$ ” é a Concentração nominal (%) da solução padrão (mais concentrada); “ $V_1$ ” é o Volume da solução padrão (mL) que será diluída em água (incógnita); “ $C_2$ ” é a Concentração da solução diluída (%) que se necessita (menos concentrada); e “ $V_2$ ” é o Volume da solução diluída (mL) que se deseja obter.

Olsburgh et al. (2002) sugerem que a limpeza do dente pode ser realizada com solução fisiológica estéril. Os autores citados recomendam que a cavidade de dentina e polpa de dois milímetros de profundidade deve ser realizada com ponta diamantada estéril [em alta rotação] para minimizar o tracionamento do tecido pulpar que poderia ocorrer pelo envelhecimento do tecido no instrumento rotatório [se fosse em baixa rotação] ou no corte com curetas (LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 823; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 1369).

O Calasept Hidróxido de Cálcio (“Calasept Plus Calcium Hydroxide) é uma pasta de hidróxido de cálcio em alta concentração cuja apresentação comercial trata-se de uma seringa contendo cânula de aplicação. É indicado, entre outras, para capeamento pulpar e pulpotomias e apresenta, segundo o fabricante (AUSTRALIA, 2019), a capacidade de estimular a formação de tecido duro (pontes de dentina). Ele apresenta em sua fórmula o hidróxido de cálcio cuja concentração é maior que 41%, o sulfato de bário, e a solução salina isotônica estéril como veículo aquoso (AUSTRALIA, 2016), sendo que esse material é indicado por Cvek (1978) para ser [gentilmente] aplicado sobre o tecido pulpar, mas esse produto pode não ser facilmente encontrado no mercado brasileiro, desta feita, produtos similares poderiam substituí-lo como, por exemplo, a pasta de hidróxido de cálcio, com consistência de pasta de dente, preparada pela própria equipe de saúde, no momento de uso, pela manipulação do hidróxido de cálcio PA em solução fisiológica utilizando placa de vidro e espátula nº 24 flexível estéreis.

Outra pasta de hidróxido de cálcio (30% a 35%), em veículo aquoso, com radiopacidade, disponível no mercado brasileiro é a UltraCal XS (USA, 2019-a; USA, 2019-b).

A Pasta Calen [sem paramonoclorofenol canforado (PMCC)] que apresenta fórmula contendo hidróxido de cálcio (a 49,77%), óxido de zinco, colofônia e polietilenoglicol (PEG) 400 (BRASIL-a) apresenta veículo cremoso e, portanto, não deveria ser o medicamento de primeira escolha para substituir o Calasept, o qual apresenta veículo aquoso.

Com relação ao material selador da cavidade, Cvek (1978) sugere o cimento de óxido de zinco e eugenol (cimento OZE). Poder-se-ia considerar que, neste caso, trata-se do cimento OZE para preenchimento e bases [ou convencional, ou não modificado, ou não reforçado], ou seja, material restaurador dental do tipo óxido de zinco-eugenol, ou cimento de óxido de zinco e eugenol (OZE), do Tipo III, isto é, material para preenchimento e bases [de proteção térmica e/ou química], Classe I, ou seja, comercialmente apresentado em um sistema pó e líquido (pó-líquido), sendo o pó composto por óxido de zinco e o líquido composto por eugenol. No momento da inserção, seu pH é 7,0, o que confere a este material restaurador odontológico o potencial de ser o menos irritante dentre os demais (EUA, 1977; ANUSAVICE et al., 2003, p. 489 - 490; ANUSAVICE et al., 2013, p. 331).

Por sua vez, no caso dos materiais restauradores de óxido de zinco e eugenol modificados (USA-d, 1977) e/ou reforçados, o pó pode conter óxido de zinco, pó de polimetilmetacrilato (PMMA), acetato de zinco e pigmento; e o líquido pode ser composto por eugenol e ácido acético, exigindo prévia proteção pulpar em cavidades profundas ou quando aplicado diretamente no tecido pulpar (USA-c, 2019) devido à sua menor biocompatibilidade em comparação com o OZE para base e/ou preenchimento Tipo III, Classe I (ANUSAVICE et al., 2003, p. 489 - 490; 2013, p. 331).

Desta feita, o cimento de óxido de zinco e eugenol (Cimento OZE) a ser aplicado na cavidade de dentina e polpa, preparada clinicamente durante o procedimento da PPCK, bem como em cavidades profundas, nas proteções pulpares diretas e indiretas, deve ser biocompatível, sendo, portanto, indicado o Cimento de OZE Tipo III, Classe I, para bases de proteção térmica e química e/ou para preenchimento.

Reitera-se que o cimento de OZE modificado e/ou reforçado apresenta em sua composição outras substâncias que, embora melhorem suas propriedades físico-químicas, podem reduzir sua biocompatibilidade, exigindo proteção pulpar prévia, não sendo, por tanto, oportunos para a utilização na PPCK. Neste caso, cita-se, como exemplo, o “Intermediate Restorative Material” (IRM), manufaturado pela Dentsply DeTrey, em cuja instrução para uso o descreve como um material restaurador com

composição à base de óxido de zinco e eugenol reforçado por polímeros, destacando-se no item 3.2 (proteção pulpar) que, em cavidades profundas, deve-se forrar a dentina perto da polpa (dentina com menos de 1 mm de espessura) com cimento de hidróxido de cálcio como, por exemplo, Dycal (GERMANY, 2011). Poder-se-ia considerar que a finalidade da PPCK é a de promover condições para a viabilidade do tecido pulpar e o desenvolvimento da ponte de dentina e, nesta direção, a biocompatibilidade permite um quadro de tecido menos inflamado o que contribui com o reparo. Posteriormente, o OZE será removido e outros materiais ocuparão seu espaço/volume quando da realização da restauração definitiva.

Olsburgh et al. (2002, p. 109) sugerem o cimento de ionômero de vidro (CIV) como material selador complementar da cavidade [de dentina e polpa de 2 mm de profundidade] devido às suas qualidades mecânicas argumentando que a taxa elevada de sucesso da PPCK pode se dever ao selamento coronário promovido pelo CIV que também confere estabilidade mecânica. Os autores citados ainda indicam a resina composta ou a colagem do fragmento (se disponível) como meios para a restauração coronária. Cabe salientar que Anusavice et al. (2003, p. 475; 2013, p. 315) chamam a atenção que o CIV é relativamente biocompatível quando comparado com outros cimentos, como, por exemplo, o cimento de fosfato de zinco (CFZ) e o OZE (biocompatibilidade: CFZ < CIV < OZE) e quando empregado como base, exige forramento com hidróxido de cálcio (“protective liner”), principalmente em áreas mais profundas da cavidade, para proteger a polpa.

Cvek (1978) classifica de maneira objetiva se o dente possui rizogênese completa ou incompleta. Se a abertura apical for igual a 0,5 milímetro (0,50 mm ou 50 mm/100) ou menos, o dente é considerado maduro ou com rizogênese completa (ápice fechado); mas, se a abertura apical for maior que 0,5 milímetro, o dente é considerado imaturo ou com rizogênese incompleta (ápice aberto).

Lauridsen et al. (2012, p. 2), em se tratando de traumatismos dentoalveolares, destacam que o diagnóstico da necrose pulpar deve ser fechado após três meses de observação, considerando-se que o falso negativo é possível até noventa dias depois do trauma. [A casuística tem demonstrado que, em função da alta frequência de falsos negativos nos testes de sensibilidade pulpar, tanto nos estágios iniciais depois dos traumas quanto em pacientes jovens, o procedimento da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) demonstrou-se também efetivo para o diagnóstico diferencial entre polpa viável (pulpite reversível) e polpa inviável (pulpite irreversível e/ou polpa necrosada e/ou gangrenada) ao expor parte da cavidade pulpar permitindo melhor avaliação da condição macroscópica da polpa. A PPCK oportuniza o teste cavitário complementar ao

teste de sensibilidade pulpar, bem como o tratamento conservador no caso de diagnóstico de viabilidade pulpar].

Com relação à classificação das fraturas de dentes permanentes advindas de traumas dentoalveolares, poder-se-ia considerar que o Guia da IADT repercute a Classificação Internacional de Doenças da Organização Mundial de Saúde (ICD, WHO, 1995), mas com ligeira alteração de nomenclatura e ordem de exposição (OLSBURGH et al., 2002).

No caso das fraturas corono-radiculares, houve uma alteração discreta na abordagem terapêutica nos guias da IADT. Enquanto Diangelis et al. (2012; 2016) indicavam Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) com hidróxido de cálcio como tratamento [de urgência] tanto para dentes com ápice aberto, quanto para ápice fechado em pacientes jovens. Na edição de 2020, Bourguignon et al. (2020) indicam a Pulpotomia Parcial com hidróxido de cálcio, ou seja, de Cvek (1978) ou com cimentos de silicato de cálcio, isto é, modificada por Witherspoon (2008), ambas com capeadores pulpaes sem potencial de pigmentação para dentes imaturos. Em dentes com formação radicular completa, os autores refletem que a remoção da polpa geralmente é indicada. Em adição, Diangelis et al. (2012; 2016) indicam a PPCk em pacientes jovens, quer seja em caso de ápice aberto ou fechado, mas Bourguignon et al. (2020) não fazem referência à idade do paciente quando da indicação da Pulpotomia Parcial, mas a restringe aos dentes imaturos e consideram que a remoção da polpa geralmente é indicada para dentes maduros.

Do ponto de vista do prognóstico relativo à viabilidade pulpar, Olsburgh et al. (2002) relatam que o prognóstico das fraturas corono-radiculares é mais reservado devido às dificuldades/impossibilidades de adesão e selamento (tecidos subgengivais), em que a conduta apropriada seria trazer o plano de fratura ao nível gengival. Cabe ressaltar que nas fraturas corono-radiculares, a Pulpotomia Parcial com hidróxido de cálcio (CVEK, 1978) é indicada como tratamento de urgência e a pulpectomia como tratamento eletivo (BOURGUIGNON et al., 2020).

Salienta-se que a Pulpotomia Parcial com MTA de Witherspoon (2008) também é indicada pelo autor para o tratamento da polpa vital exposta por cárie e, nesta situação, o autor recomenda a remoção do tecido cariado com curetas, escavadores ou colheres de dentina e/ou brocas esféricas (“tungsten/carbide”) de tamanho grande em baixa rotação. O autor citado recomenda que, ao se aproximar da polpa dental, que a cavidade seja lavada com hipoclorito de sódio [de 5,0] a 6,0% por até dez minutos com o objetivo de reduzir a carga bacteriana.

Elmsmari et al. (2019) relatam que a pulpotomia parcial é considerada uma opção de tratamento confiável para o tratamento de dentes posteriores permanentes expostos a cárie por apresentar uma alta taxa de sucesso de 92% após 2 anos. O diagnóstico pulpar pré-operatório é um fator de prognóstico importante, e os casos diagnosticados como pulpite irreversível resultam em menor taxa de sucesso. Não há diferença significativa com relação ao material bioativo empregado (MTA ou hidróxido de cálcio) nem com outras variáveis avaliadas.

Bimstein e Rotstein (2016) com base na literatura por eles revista, relatam que a taxa de sucesso da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) varia de 87,5% a 100%. Cvek (1978) reporta que o tempo de exposição pulpar não é crítico, desde que a polpa esteja saudável no momento [do tratamento]. Os autores citados, repercutindo Qudeimat et al. (2007), relatam que não há diferença estatística entre as taxas de sucesso de dentes tratados com hidróxido de cálcio (91%) e aqueles tratados com MTA (93%) quando usados para Pulpotomia Parcial de Cvek e Witherspoon, respectivamente, em dentes permanentes com exposição por cárie.

Poder-se-ia ponderar que a opção pela Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) ou pela modificada por Witherspoon (2008) deve considerar aspectos de organização do tratamento ou do serviço de saúde, acesso aos materiais seladores bioativos, disponibilidade do paciente, bem como o julgamento ou convicção do Cirurgião-dentista.

Reflete-se que, embora o tratamento célere possa desempenhar um papel importante em minimizar a possibilidade de dor e desconforto, de infecção da polpa e da possibilidade de necrose pulpar, há indícios de que nem o tempo entre o acidente e o tratamento [até nove dias] e nem o tamanho da exposição [até 4 milímetros] são críticos para a cura se o tecido pulpar superficial inflamado for amputado ao nível de uma polpa saudável (BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016).

No entanto, o desfecho da Pulpotomia Parcial de Cvek pode ser comprometido quando há lesões concomitantes como fratura radicular, luxação e/ou subluxação que podem comprometer o suprimento de sangue e a inervação do dente, bem como quando não se garante a capacidade de selamento da restauração coronária de forma a impedir a penetração bacteriana (BIMSTEIN; ROTSTEIN, 2016).

## 9 Conclusões

Com base na literatura consultada, é lícito concluir o que segue.

Foram observados indícios robustos na literatura revisada de que a Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) e a modificada por Witherspoon (2008) apresentam alta taxa de sucesso clínico, principalmente em função da qualidade e durabilidade do selamento cavitário.

Além da eficácia demonstrada pelas pulpotomias parciais observada em estudos clínicos, pesquisas realizadas desde sua proposição até os dias atuais, confirmam aspectos biológicos, como características fisiopatológicas da polpa exposta afetada, que justificam etapas clínicas como, por exemplo, a profundidade de pelo menos dois milímetros da cavidade cirúrgica em polpa e dentina, bem como a própria ocorrência do selamento da cavidade endodôntica quer seja natural (ponte de dentina) ou artificial (MTA).

A Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) pode ser considerada como uma terapia mediata e a modificada por Witherspoon (2008), imediata ou de rápida realização (duas consultas com intervalo mínimo de 3 a 6 horas), bem como mais definitiva.

As indicações das pulpotomias parciais estendem-se a outras causas de exposição pulpar além das traumáticas e são de sobremaneira importantes nas terapias conservadoras de dentes com rizogênese incompleta, em que seu prognóstico é mais favorável.

Foi possível produzir um artigo didático contendo protocolos terapêuticos e pressupostos técnicos e científicos que apresentou, em detalhes, os aspectos do planejamento, diagnóstico dependente, e da execução da Pulpotomia Parcial de Cvek (1978) e da modificada por Witherspoon (2008).

O conteúdo desta obra veio a complementar o disponibilizado pela IADT para o tratamento das fraturas coronárias e/ou de coroa e raiz complicadas, contido em suas diretrizes para tratamento das injúrias dentais traumáticas, cuja última edição ocorreu no ano de 2020.

## Referências

- AGRAFIOTI A.; GIANNAKOULAS, D.G.; FILIPPATOS, C. G.; KONTAKIOTIS, E. G. Analysis of clinical studies related to apexification techniques. **Eur J Paediatr Dent**, v. 18, n. 4, p. 273-284, 2017. <doi:10.23804/ejpd.2017.18.04.03>.
- ALHADAINY, H.A.; HIMEL, V.T.; LEE, W.B.; ELBAGHDADY, Y.M. Use of a hydroxylapatite-based material and calcium sulfate as artificial floors to repair furcal perforations. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 86, n. 6, p. 723-729, Dec., 1998. <doi:10.1016/s1079-2104(98)90211-6>.
- ANUSAVICE, K. J.; PHILLIPS, R. W. **Phillips' Science of Dental Materials**. 11<sup>a</sup> ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2003.
- ANUSAVICE, K. J.; SHEN, C.; RAWLS, H. R. **Phillips Materiais Dentários**. 12<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- ARANDI, N. Z. Calcium hydroxide liners: a literature review. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. 9, p. 67-72, Jul. 2017. <doi:10.2147/CCIDE.S141381>.
- ASGARY, S.; FAYAZI, S. Endodontic Surgery of a Symptomatic Overfilled MTA Apical Plug: A Histological and Clinical Case Report. **Iranian Endodontic Journal**, v.12, n. 3, p. 376-380, Mar. 2017. < doi: 10.22037/iej.v12i3.17689>.
- AUSTRALIA. Calasept Endoline. Directa. 2016. Disponível em <[https://www.zwp-online.info/files/49415/documents\\_directa\\_calasept\\_endoline\\_2016-01\\_view\\_635882147295043710.pdf](https://www.zwp-online.info/files/49415/documents_directa_calasept_endoline_2016-01_view_635882147295043710.pdf)>. Acesso em 26 fev. 2019.
- AUSTRALIA. Calasept Plus: calcium hydroxide. Ozdent Dental Products Australia. 2019. Disponível em <<http://www.dentsply.com.au/www/770/files/calaseptplusdfu.pdf>>. Acesso em 26 fev. 2019.
- BIMSTEIN, E.; ROTSTEIN, I. Cvek pulpotomy: revisited. **Dent Traumatol**, 32: p. 438-442, 2016. <https://doi.org/10.1111/edt.12297>.
- BOURGUIGNON, C.; COHENCA, N.; LAURIDSEN, E.; et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. **Dent Traumatol**, v. 36, p. 314-330, 2020. <https://doi.org/10.1111/edt.12578>.

BRASIL-a. Calen: pasta de hidróxido de cálcio para uso endodôntico. S. S. White. Disponível em <[http://www.sswwhite.com.br/site\\_sswwhite/bulas/Calen.pdf](http://www.sswwhite.com.br/site_sswwhite/bulas/Calen.pdf)>. Acesso em 26 fev. 2019.

BRASIL-b. Alta Rotação Silent MRS 400 FG. Dabi Atlante. Disponível em <[http://www.dabiatlante.com.br/site/pt-br/produtos\\_show.php?id=29](http://www.dabiatlante.com.br/site/pt-br/produtos_show.php?id=29)>. Acesso em 27 fev. 2019.

BRASIL-c. EXTRAtorque 505C. Kavo. Disponível em <<https://www.kavo.com/pt-br/instrumentos-e-cirurgia/extratorque-505c-alta-rotacao-0>>. Acesso em 27 fev. 2019.

COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. **Caminhos da polpa**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CROÁCIA. International cooperation. 2019. Disponível em <[https://www.sfzq.unizg.hr/en/international\\_cooperation](https://www.sfzq.unizg.hr/en/international_cooperation)>. Acesso em 27 fev. 2019.

CVEK, M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. **J Endod**, v. 4, n. 8, p. 232-7, Aug 1978. ISSN 0099-2399. DOI: 10.1016/S0099-2399(78)80153-8. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/283188>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

DAMASCENO, L. M.; PORTELA, M. B.; PRIMO, L. G.; DAMASCENO, F. M. B. Uso do cianoacrilato como auxiliar no isolamento absoluto: uma opção em odontopediatria. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebê**, v. 6, n. 32, p. 276-80, 2003.

DAY, P. F. et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. **Dent Traumatol**, v. 36, p. 343-359, 2020. <https://doi.org/10.1111/edt.12576>.

De SÁ, M. A.; NUNES, E.; DE SOUZA GRUPPIONI CÔRTEZ, M. I.; SILVEIRA F. F. A Short Time Period in the Treatment of an Open Apice Intruded Tooth: An 8-year Follow-up. **Int J Clin Pediatr Dent**, p. 12, n. 2, p. 160-163, 2019. <doi:10.5005/jp-journals-10005-1612>.

DIANGELIS, A. J. et al. Guidelines for the Management of Traumatic Dental Injuries: 1. Fractures and Luxations of Permanent Teeth. **Pediatr Dent**, v. 38, n. 6, p. 358-368, Oct 2016. ISSN 1942-5473. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27931478>>. Acesso em: 08 março 2017. <10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x>.

DIANGELIS, A. J. et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. **Dent Traumatol**, v. 28, n. 1, p. 2-12, Feb 2012. ISSN 1600-9657. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22230724>>. Acesso em: 06 março 2017.

DUARTE, M. A. H. et al. Tricalcium silicate-based cements: properties and modifications. **Braz Oral Res**, v. 32, suppl. e70, p. 111 - 118, 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242018000500605&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242018000500605&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: ago. 2020. <<https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0070>>.

ELMSMARI, F.; RUIZ, X. F.; MIRÓ, Q.; FEIJOO-PATO, N.; DURÁN-SINDREU, F.; OLIVIERI, J. G. Outcome of Partial Pulpotomy in Cariously Exposed Posterior Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-analysis. **J Endod**, v. 45, n. 11, p. 1296-1306.e3, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31515048/> . Acesso em: maio 2021. Doi: 10.1016/j.joen.2019.07.005.

ENDO, M. S.; COSTA, J. V.; NATALI, M. R. M.; QUEIROZ, A. F. Effect in vivo of ethyl-cyanoacrylate as rubber dam isolation on attached gingiva. **Rev Odontol UNESP**, p. 36, v. 3, p. 287-292, 2007.

FAVA, L. R. G.; SAUNDERS, W. P. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. **International Endodontic Journal**, v. 32, n. 4, p. 257-282, 1999. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1365-2591.1999.00232.x>>. Acesso em 3 jun. 2019.

FELIPPE, W. T.; FELIPPE, M. C.; ROCHA, M. J. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *Int Endod J*, v. 39, n. 1, p. 2-9. <doi:10.1111/j.1365-2591.2005.01037.x>.

FOUAD, A. F.; ABBOTT, P. V.; TSILINGARIDIS, G., et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. **Dent Traumatol**, v. 36, p. 331– 342, 2020. <https://doi.org/10.1111/edt.12573>.

FRANÇA. Bula Septodont: Biodentine. 2018. Disponível em: <https://www.septodont.com.br/sites/br/files/2020-07/Bula%20Biodentine%20-%20S%2005%2035%20268%2000%2000.pdf> . Acesso em: 31 maio 2021.

FUKS, A. B.; BIELAK, S.; CHOSAK, A. Clinical and radiographic assessment of direct pulp capping and pulpotomy in young permanent teeth. **Pediatric dentistry**, v. 4, n. 3, p. 240-244, 1982. Disponível em

<[https://pdfs.semanticscholar.org/d09b/10613cda6195ccd99c932c9fb248d92c4312.pdf?\\_ga=2.155548408.2114828487.1558385156-968213565.1558385156](https://pdfs.semanticscholar.org/d09b/10613cda6195ccd99c932c9fb248d92c4312.pdf?_ga=2.155548408.2114828487.1558385156-968213565.1558385156)>. Acesso em 20 maio 2019.

GERMANY. **Intermediate Restorative Material (IRM): Instructions for Use**. Dentsply

Sirona 2011-11-11, 2011. Disponível em:

<[https://www.dentsply.de/gebrauchsanweisungen?ifufile=IRM\\_IFU.pdf](https://www.dentsply.de/gebrauchsanweisungen?ifufile=IRM_IFU.pdf)>. Acesso em: set. 2020.

GIULIANI, V; BACCETTI, T; PACE, R; PAGAVINO, G. The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices. **Dent Traumatol**, v. 18, n. 4, p. 217-21, Aug, 2002. <doi: 10.1034/j.1600-9657.2002.02107.x>. PMID: 12442832.

GRANATH, L. E.; HAGMAN, G. Experimental Pulpotomy in Human Bicuspid with

Reference to Cutting Technique. *Acta Odontologica Scandinavica*, v. 29, n. 2, p. 155-163, 1971. Disponível em: <<https://doi.org/10.3109/00016357109026511>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

KHATAVKAR, R. A.; HEGDE, V. S. Use of a matrix for apexification procedure with mineral trioxide aggregate. **J Conserv Dent**, v. 13, n. 1, p. 54-57, 2010. Disponível em <<http://www.jcd.org.in/text.asp?2010/13/1/54/62629>>. Acesso em maio 2020.

LAURIDSEN, E. et al. Combination injuries 3. The risk of pulp necrosis in permanent teeth with extrusion or lateral luxation and concomitant crown fractures without pulp exposure. *Dent Traumatol*, v. 28, n. 5, p. 379-85, Oct 2012. ISSN 1600-9657.

Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22233180>>.

LEVIN, L.; DAY, P. F.; HICKS, L.; et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. **Dent Traumatol.**; v. 0, n. 0, p.1 - 5, 2020. <https://doi.org/10.1111/edt.12574>.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MAROTO, M.; BARBERÍA, E; PLANELL, P. Treatment of a non-vital immature incisor with mineral trioxide aggregate (MTA). **Dental Traumatology**, v. 19, n. 3, p. 165 - 169. 2003.

OLSBURGH, S.; JACOBY, T.; KREJCI, I. Crown fractures in the permanente dentition: pulpal and restorative considerations. **Dent Traumatol**, v. 18, p. 103-115, 2002.

RESOLUÇÃO CFO Nº 118, de 11 de maio de 2012. **Revoga o Código de Ética Odontológica aprovado pela Resolução CFO-42/2003 e aprova outro em substituição**. Disponível em: <<http://www.cfo.org.br>>. Acesso em: 09 nov. 2020.

SMUKLER, H.; TAGGER, M. Vital root amputation: a clinical and histological study. **J. Periodontol**, v. 47, n. 6, p. 324-330, 1976.

STANLEY, H. R.; LUNDY, T. Dycal therapy for pulp exposures. v. 34, n. 5, p. 818-827, **Oral Surg.**, Nov., 1972.

TORABINEJAD, M.; CHIVIAN, N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. **J Endod**, v. 25, n. 3, p. 197-205, Mar 1999.

USA-a. UltraCal XS: pasta de hidróxido de cálcio. Disponível em: <https://intl.ultradent.com/pt-br/Dental-Products/Endodontia/Prepara%C3%A7%C3%A3o-e-Medica%C3%A7%C3%A3o/UltraCal-XS-pasta-de-hidroxido-de-calcio/Pages/default.aspx>. Acesso em: 12 mar. 2019.

USA-b. UltraCal XS: 30%–35% Calcium Hydroxide Paste. Disponível em: <https://www.ultradent.com/products/chemistries/calcium-hydroxide/ultracal-xs>. Acesso em: 12 mar. 2019.

USA-c. IRM: intermediate restorative material. Disponível em: [https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Restorative/Direct\\_Restoration/Intermediate\\_Restorative/Zinc\\_Oxide\\_Eugenol/IRM\\_OZE\\_Intermediate\\_Restorative\\_Material/CAU\\_610007/510001-IRM-DFU-6eocmyo-en-1504.pdf](https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Restorative/Direct_Restoration/Intermediate_Restorative/Zinc_Oxide_Eugenol/IRM_OZE_Intermediate_Restorative_Material/CAU_610007/510001-IRM-DFU-6eocmyo-en-1504.pdf). Acesso em: 12 mar. 2019.

USA-d. New American Dental Association specification no. 30 for dental zinc oxide-eugenol type restorative materials. Council on Dental Materials and Devices. **J Am Dent Assoc (JADA)**, v. 95, n. 5, p. 991-995, Nov. 1977. <DOI: 10.14219/jada.archive.1977.0157>.

WITHERSPOON, D. E. Vital pulp therapy with new materials: new directions and treatment perspectives: permanent teeth. **J Endod**, v. 34, n. 7S, p. S25-S28, July 2008.